天學闡微

天學闡微卷之六

王家弼

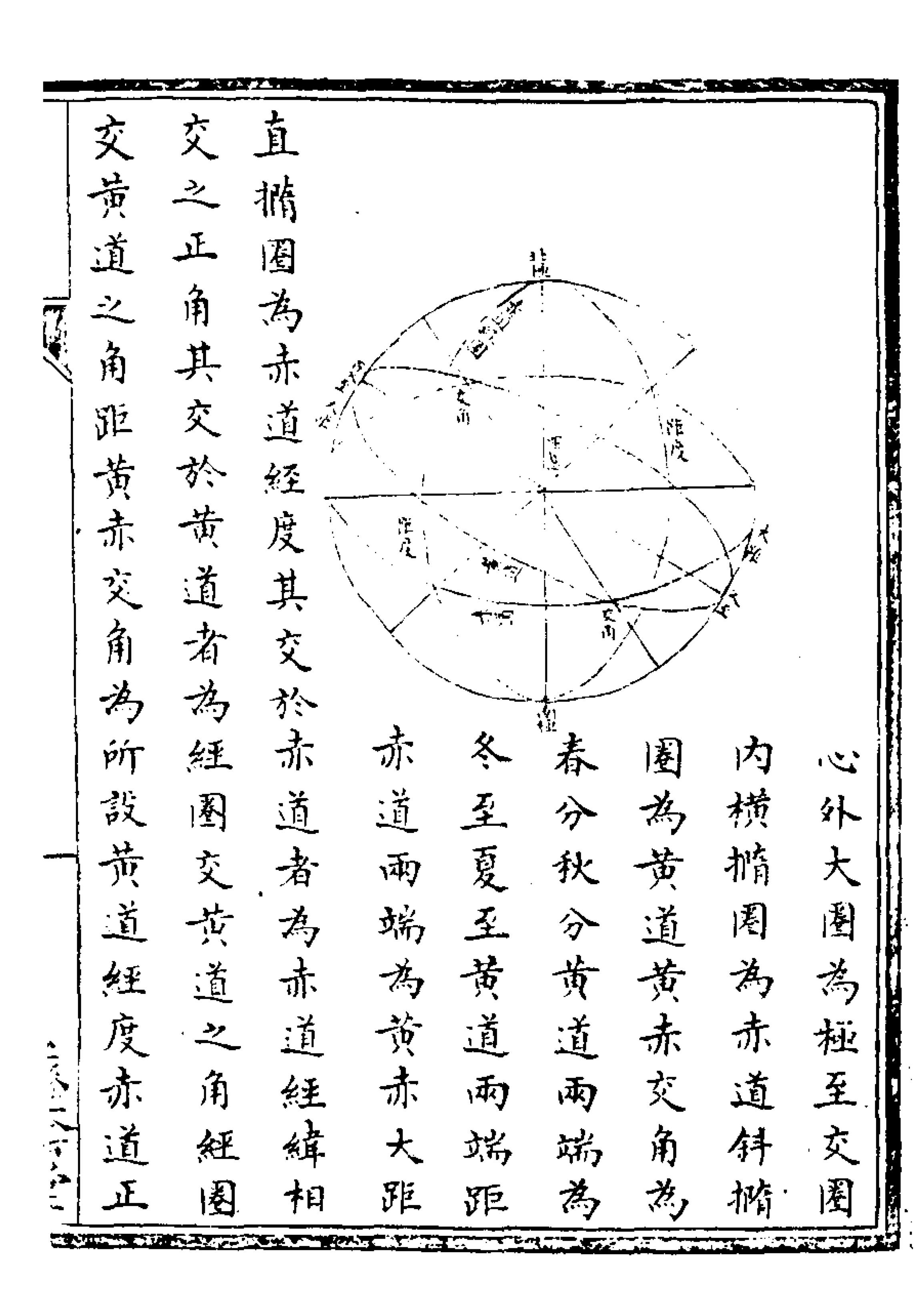
天象圖說

言天象者始於璿璣渾儀即其遺制蓋天體渾圓惟渾儀為能恰肖也然欲詳求其測算之事必寫記於平面故渾天不可圖也圖之則變渾為平矣然其象雖平而其度則渾以正切線寫之變拗為平如身在天中測渾天之內面以正弦線寫之抑哭為平如置身天外測渾天之外面渾圓如塑像平圓如畫像其為周天之度不

異也至渾圓分而為三角增而為小輪變而為橢圓非必實有是象而要皆深思造微別立巧法以求合天者也合此數法以求天象而黄赤經緯之差日月交食之故五星遲疾順逆伏見之由悉可按圖得也於是以所得者録而存之亦可為管窺之一助云爾作天象圖説

渾象斜視圖

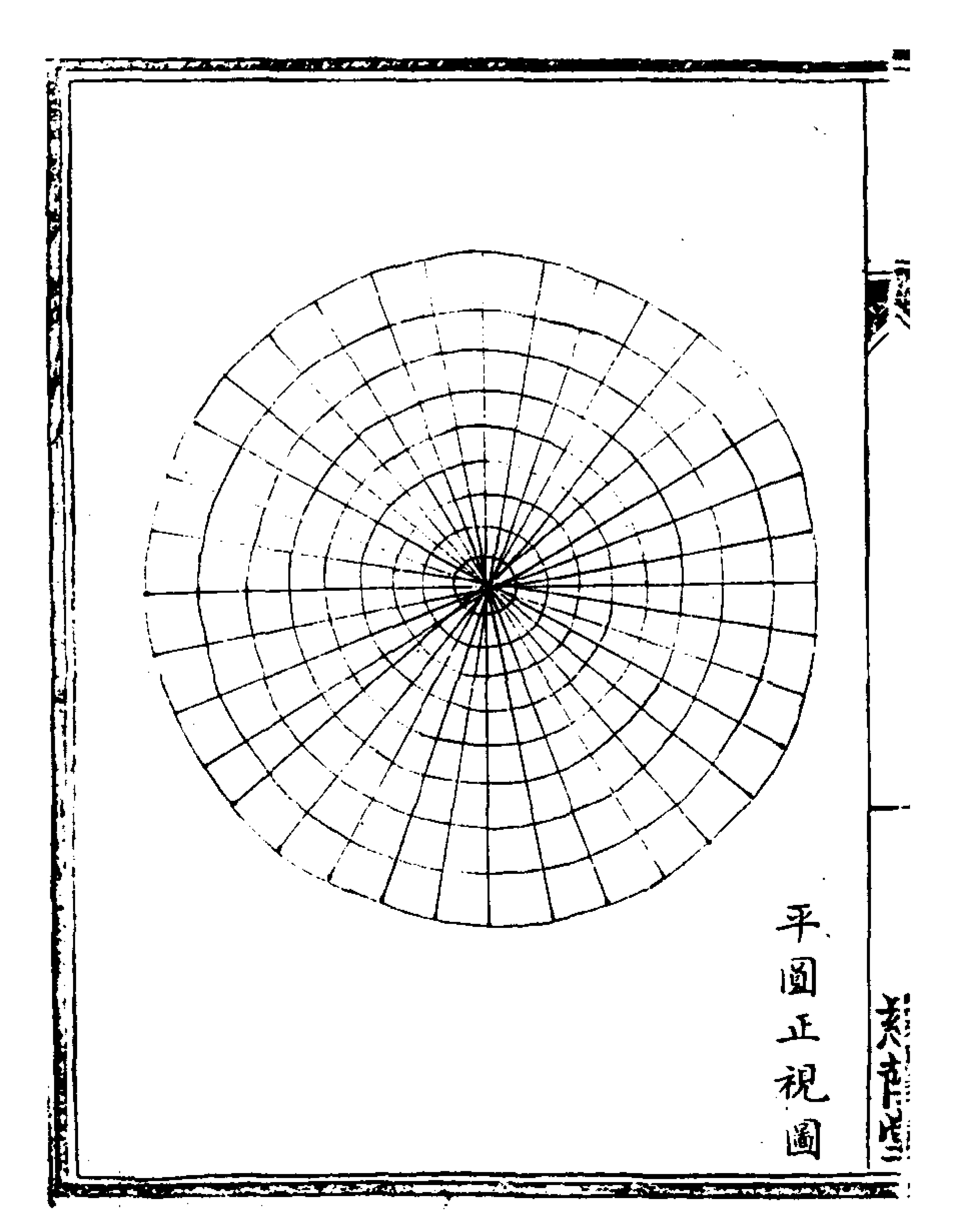
渾天不可圖矣圖渾於平不得已而為側睨遥望之形以曲狀其變如圖上為北極下為南極中為渾圓一



心外大圈為極至交圈內橫橢圈為赤道斜橢圈為黃道黃赤交角為春分秋分黃道兩端為冬至夏至黃道兩端距赤道兩端為黃赤大距直橢圈為赤道經度其交於赤道者為赤道經緯相交之正角其交於黃道者為經圈交黃道之角經圈交黃道之角距黃赤交角為所設黃道經度赤道正

角距黃赤交角為所設赤道同升度黃道交角距赤道正角為黃赤距度赤道平安從交角視之則交角赤道象限與渾員心平半徑成一綫其黃道之斜倚赤平從交角視之則交角黃道象限與渾員心斜半徑成一綫黃赤相交成角而赤道既平安則從交角窺渾員心其半徑竟成一點而交角與渾員心角合成一角矣交角為春秋分之角其度不變經圈交黃道之角則隨度而移近大距則甚大類十字角近春秋分只六十六度半中間交角度度不同至經圈交

赤道之角經緯相交必過其極則其交必成十字而常為正角也蓋渾員上有堺畫諸綫從旁側睨之庶幾可見然實多借象而不能按度肖形其在天之實度非算不知算法一率半徑二率大距正弦三率黃經正弦四率距緯正弦一率大距正弦二率半徑三率距緯正弦四率黃經正弦一率半徑二率大距餘弦三率黃經切線四率赤經切線一率半徑二率大距割線三率赤經切線四率黃經切綫如此則黃赤經緯可以互求矣


平圓正視圖

周髀云天象蓋笠其製必為圓坳曲抱之象或當為半渾圓而空其中肖乎高明下覆之形體令將蓋笠之象竟展而平如圖中心為北極外周大圈為赤道內圈數層以漸而小是為緯度亦謂之距等圈其圈最大者距北極九十度其內小圈緯度漸近最小最近則與北極合為一點唐一行平圖只用平度與渾象不合今用切線分其疎密近極者密遠極者疎其度即渾度也謂之距等圈者其圈與大圈相距皆等而其自相距亦等故曰距等大圈平分三百六十度

距等圈亦皆平分三百六十度是為經度而近極者狹遠極者濶經度在天本穹然半圜今用正視皆成圜徑而脈線變為直線焉或以中心為南極亦同或以中心為黃極則外周為黃道又或以中心為天頂則外周為地平其經緯度數並同

分圓線尺

凡圓周平分三百六十經度必用分圓線分之分圓線即各弧之通弦亦曰分弦線亦曰分圈作分圓線法查八線表正弦數倍之為倍度之通弦假如求六十度通弦即以三十度之弦五〇〇〇〇倍之得一〇〇〇〇即六十度之通弦他皆若是或用量法作象限弧勻分九十度次從初度向九十度作斜弦次從初度作直線至各度移入斜弦上識其號即成分圓線也用法有圓徑求弧度以半徑為本線六十度之底定尺次逐度向圓周識之即得圓周各度

象限度圖

周天三百六十度兩分之為半周天四分之為象限平置象限作經度立置象限作緯度上加關筩或通光耳可測各曜經緯度數而於象限內作半圜則象限之度與圜周相割者即為半周平分經度是又以一度當兩度用也或反用之以圜周之兩度當象限之一度亦同於象限內作斜弦為半圓徑線則象限之度與徑線相交者即為圜周全徑緯度是又以經度當緯度用也舊法求緯度從右邊酉中或左邊卯中向對邊各度作直線其貫於子午線者為緯度今

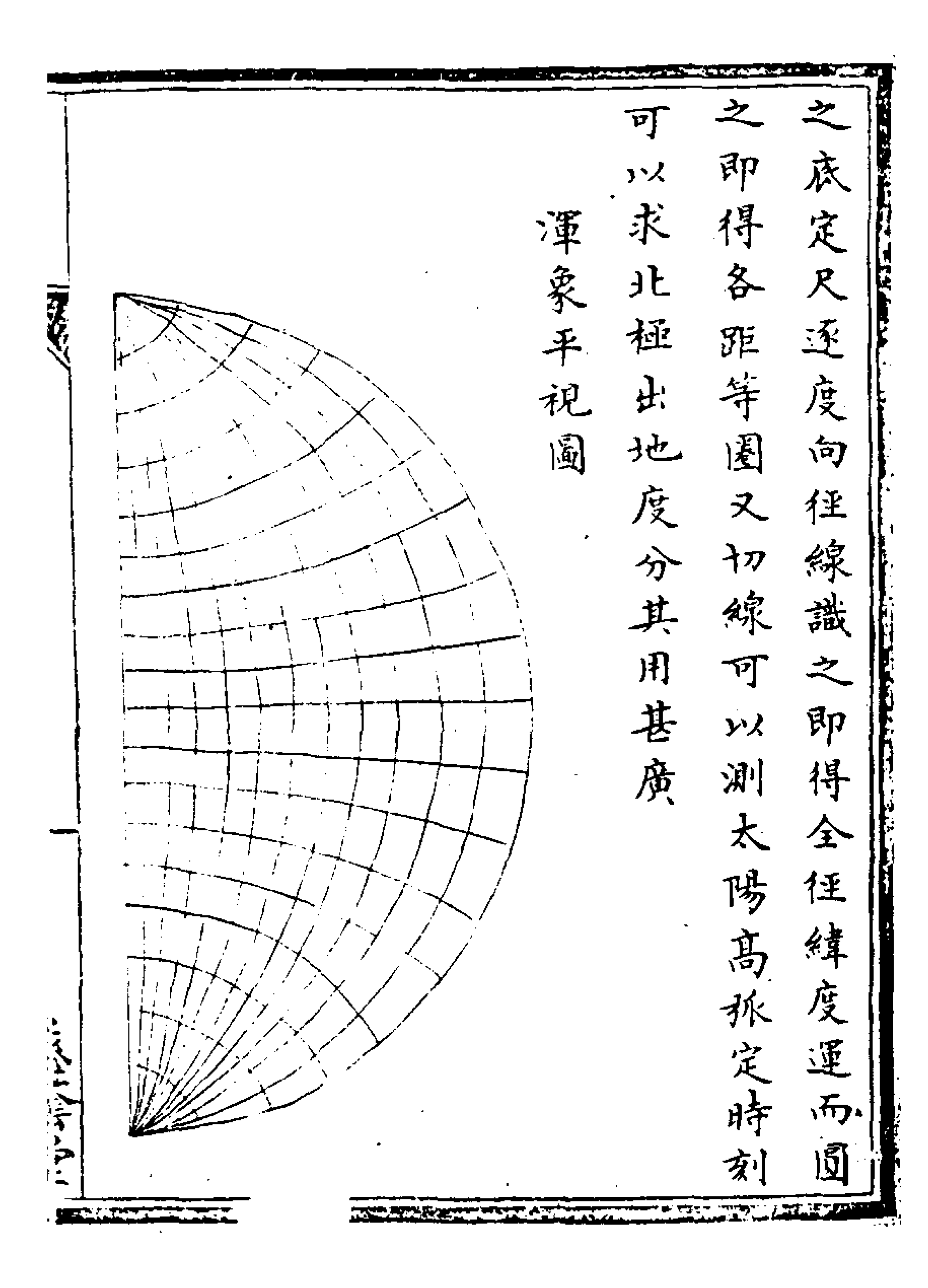
直用象限切線以得圓周全徑緯度較為簡捷

切線尺

赤道北緯九十度南緯亦九十度自北極向赤道緯圈由密而疎過赤道向南極緯圈由疎而密疎密之度必以切線分之作切線法簡切線表尺寸識之或即用象限度作切線用法以半徑為本線四十五度

之底定尺逐度向徑線識之即得全徑緯度運而圓之即得各距等圈又切線可以測太陽高弧定時刻可以求北極出地度分其用甚廣

渾象平視圖



渾天周圍皆圓無平面也其經度緯度皆弧線無直線也以平寫渾則渾圓既變而平即弧綫亦或變而直非復渾天之本象矣今用立置渾儀之形使北極居上南極居下而從子午規之中平視之其分度法用切線作規於形外以得周天經緯其經度惟子午規變為直線而左右仍皆弧線其緯度惟赤道圈變為直線而上下亦皆弧線弧線之濶狹悉由切線之遠近而分雖不能恰肖渾圓而本象庶幾不失前人謂剖渾體如瓜瓣此象近之或赤道正當天頂之處

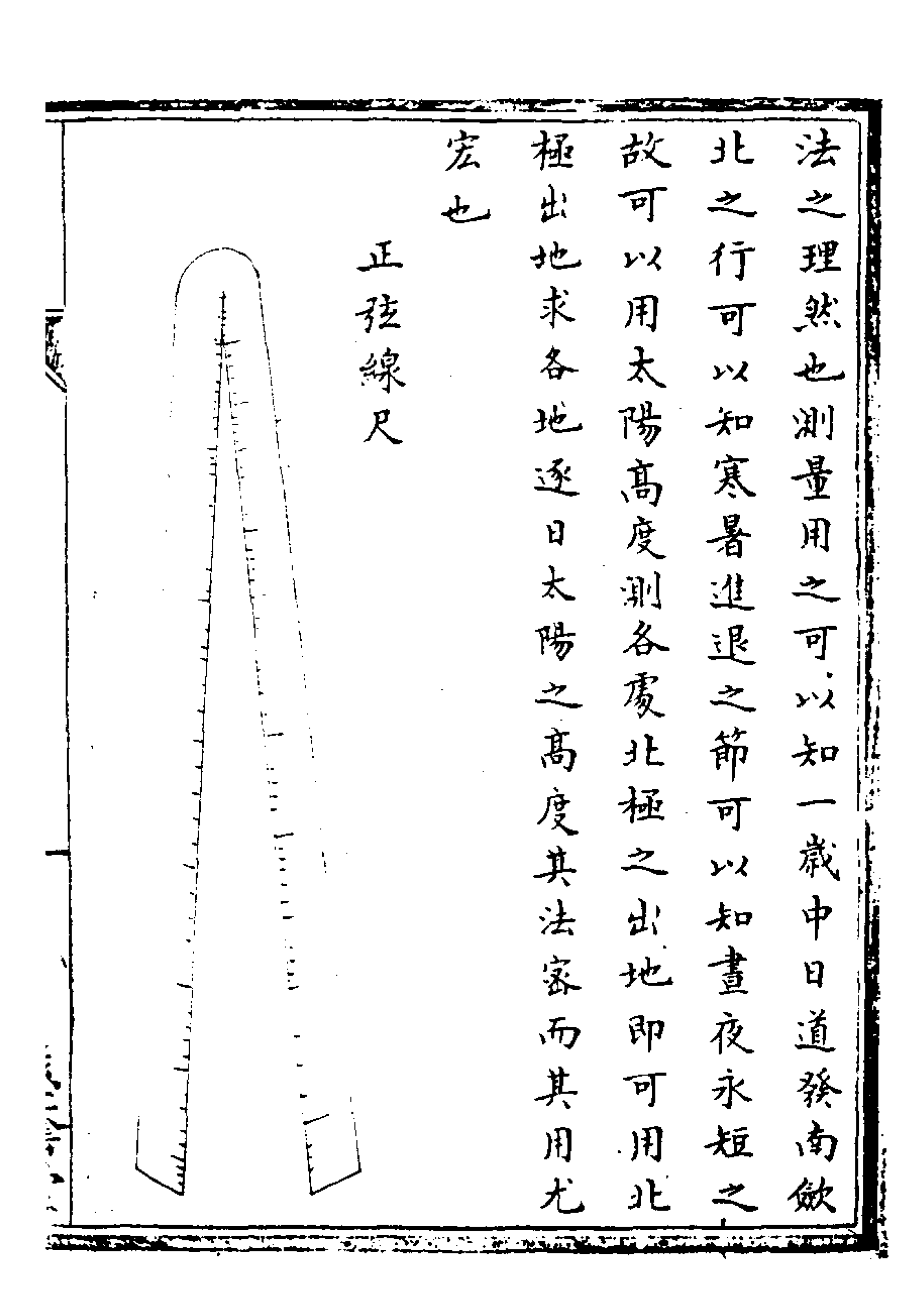
兩極俱切地平則其經緯正如此形其赤道圈即作天頂規其外周大圈即作地平規也

立圜旁視圖

平圜從內視外變坳為平立圜從外視內抑突為平
從外視內者其法如置身天表遙矚渾球之外面則
球面之經緯度分位置一一分明其中心為渾員心
亦即二分之點其外周為子午規其中直線為卯酉
規從卯中視之為東半天之形從酉中視之為西半
天之形其經度用正弦分之其緯度用矢線分之經
度惟卯酉規為直線餘悉弧度緯度悉變直線經度
近卯酉者濶近子午者狹緯度近赤道者疎近兩極
者密蓋近目者平鋪而見大遠目者堞疊而見小視

法之理然也測量用之可以知一歲中日道發南斂北之行可以知寒暑進退之節可以知晝夜永短之故可以用太陽高度測各處北極之出地即可用北極出地求各地逐日太陽之高度其法家而其用尤宏也

正弦線尺



八線以正弦為主為用至廣平儀經度必用正弦分之緯度用矢線亦可用正弦分之作正弦線法于正弦表取數從樞心至各度分之又分圓線可當此線以分圓線兩度當正弦一度紀其號假如分圓六十度界即紀正弦三十凡正弦皆倍度分圓之半故分圓之一度即正弦之半度用法以赤道半徑為本線九十度之底定尺而於逐度距卯酉之數取其正弦于赤道作識又以各距等圈半徑為本線九十度之底定尺而取其正弦于各距等圈作識即成全儀經

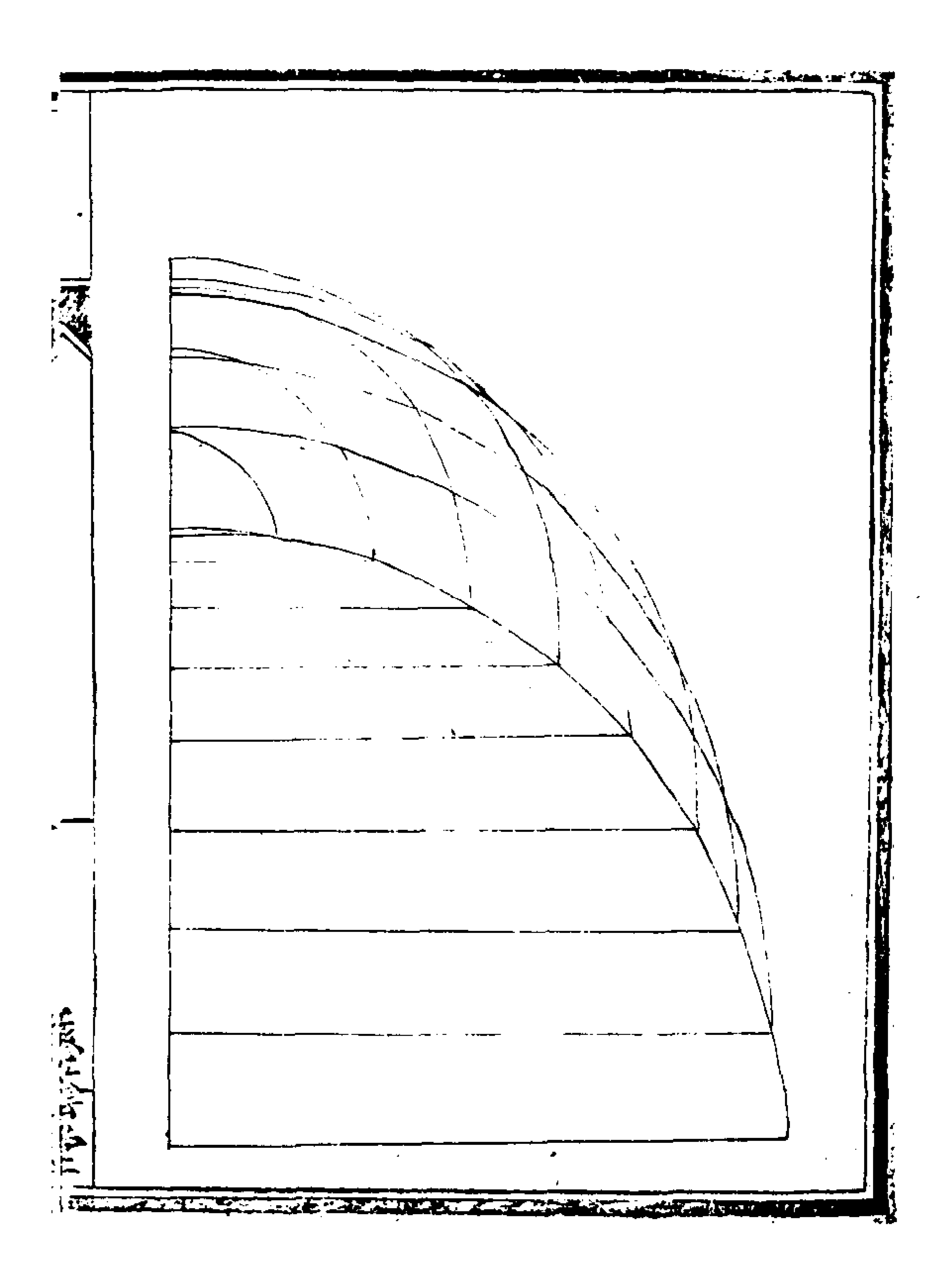
度若欲分距等疎密之線則以卯酉規線半徑為本線九十度之底定尺而取其正弦于卯酉規線作識亦即成全儀緯度又三角形以邊求角以角求邊俱可用正弦求之

矢線尺

古人以弧矢測渾圓法最簡易凡求對角之弧並以

角之矢為比例凡三邉求角並以兩矢較為比例平儀緯度必用矢綫分之作矢綫法查八線表得餘弦数以餘弦数減半徑数得正矢数從樞心至各度分之或用量法作弧矢形以割圓通弦截取矢線用法以卯酉規線半徑為本線九十度之底定尺而於逐度距極之数取其矢線于卯酉規線作識即成全儀緯度緯度與外周之度一一相應其度皆實度也故渾圓之度並可以弧矢之法測之

距等圈分度圖

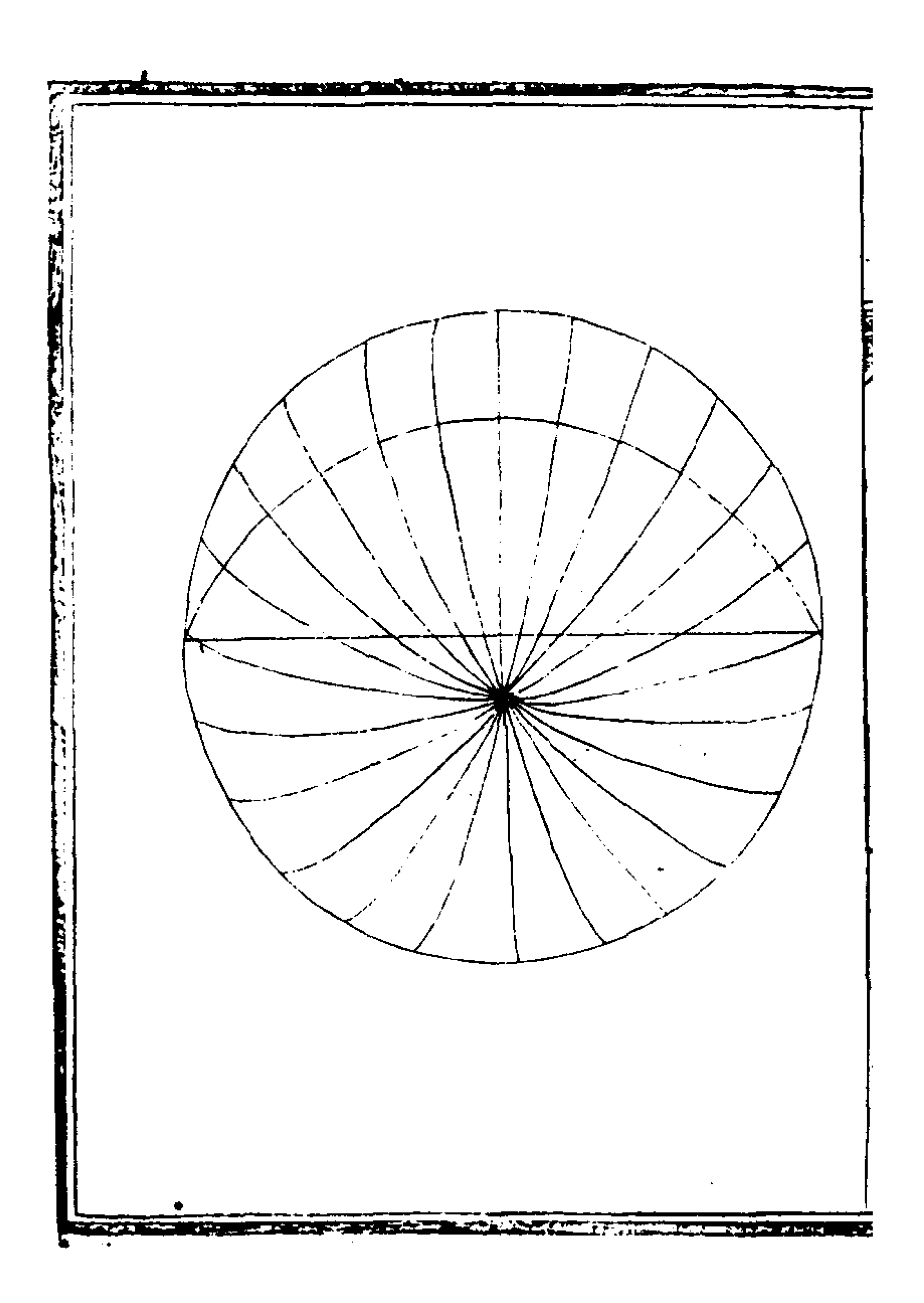


平儀上直線皆緯度也而線有大小者則經度也是故直線為緯度而即能載經度其距等圈線所載之經度皆與赤道大圈線所載之經度等即近極最小之緯圈線亦然第赤道大圈線之徑與平圓全徑等故其所載之經度一一與外周相應若距等圈線之徑濶狹不等不能與大圈為比例即不能與外周相應然則將何法以分之曰以距等之半徑為心即以距等之半徑為度而運規於大圓之外復作距等半圓於半圓上勻分半周天度即距等所載之經度一

一與半圓相應而仍與大圈之度等亦無不可與大圈為比例矣又法以距等之半徑為度仍以大圓之心為心而運規於大圓之內作內距等半圓則不必勻分半圓即以大圓之度為度而一一相應焉又或用正弦規尺量取得度亦同法尤簡捷

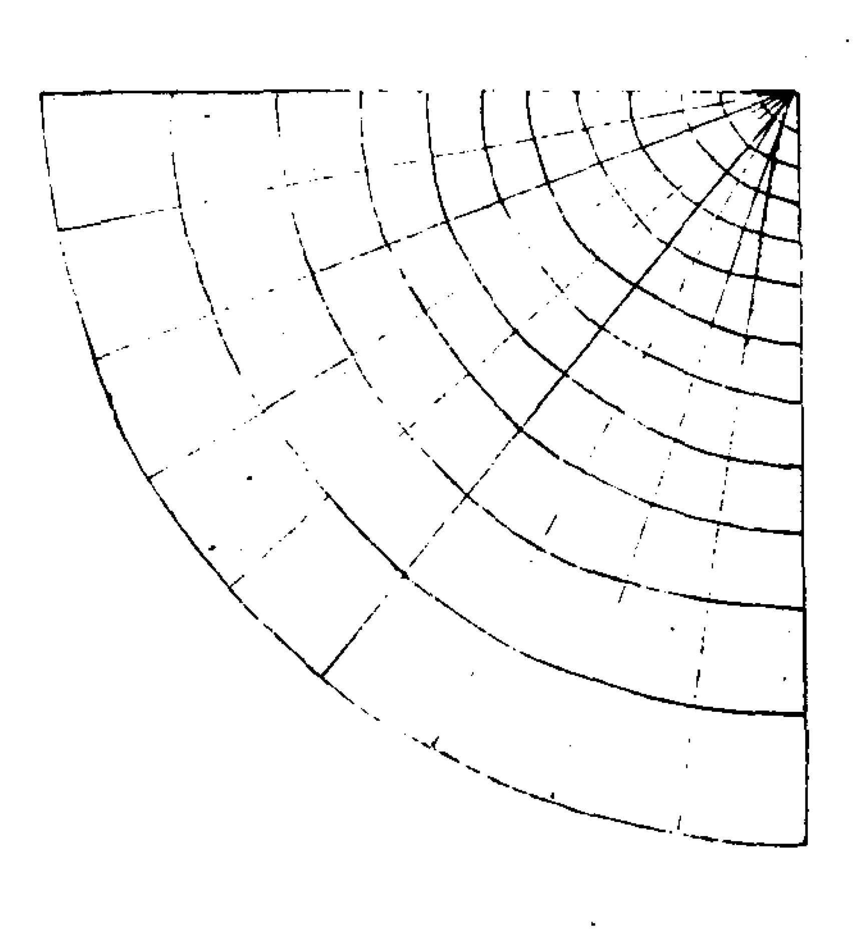
赤道上加黃道圖

赤道分三百六十度黃道亦分三百六十度第以北極為心則赤道平分而黃道不平分以黃極為心則黃道平分而赤道不平分黃赤大距二十三度二十九



分故黃極與北極相距亦二十三度二十九分如圖以北極為心平分三百六十度為赤道度從赤道酉中下數二十三度二十九分對卯中作斜線得黃極再加二十三度二十九分得黃道規樞運之成黃道規從赤道酉中上數二十三度二十九分又作斜線得黃南極折半得黃道全體規樞運之成黃道全體規即卯酉規規樞作地心橫線用切線作規於黃道規之內外得黃道三百六十度或以黃極為心平分黃道度用法加赤道度亦同

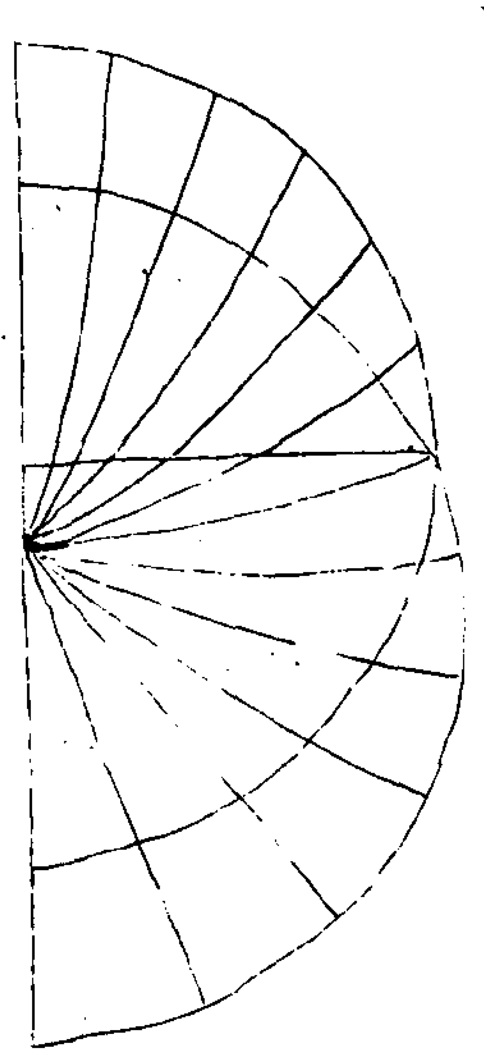
赤道南放濶圖



經緯度之濶狭疎密在天有一定之象其在渾圓經度近極者狭遠極者濶而緯度遠近悉同其在平圓經度濶狭與渾圓同而緯度疎密迥異平圓形止得渾圓之半其經度近北極則極狭漸遠漸濶至赤道而極濶過赤道向南極則又以漸以狭至南極而極狭緯度近北極則極密漸遠漸疎至赤道而極疎過赤道向南極則又以漸而密至南極而極密西人剖赤道南北為兩圖因乎天象之自然也而又通其法於蓋天將赤道南亦用切線分其經緯經愈南而愈

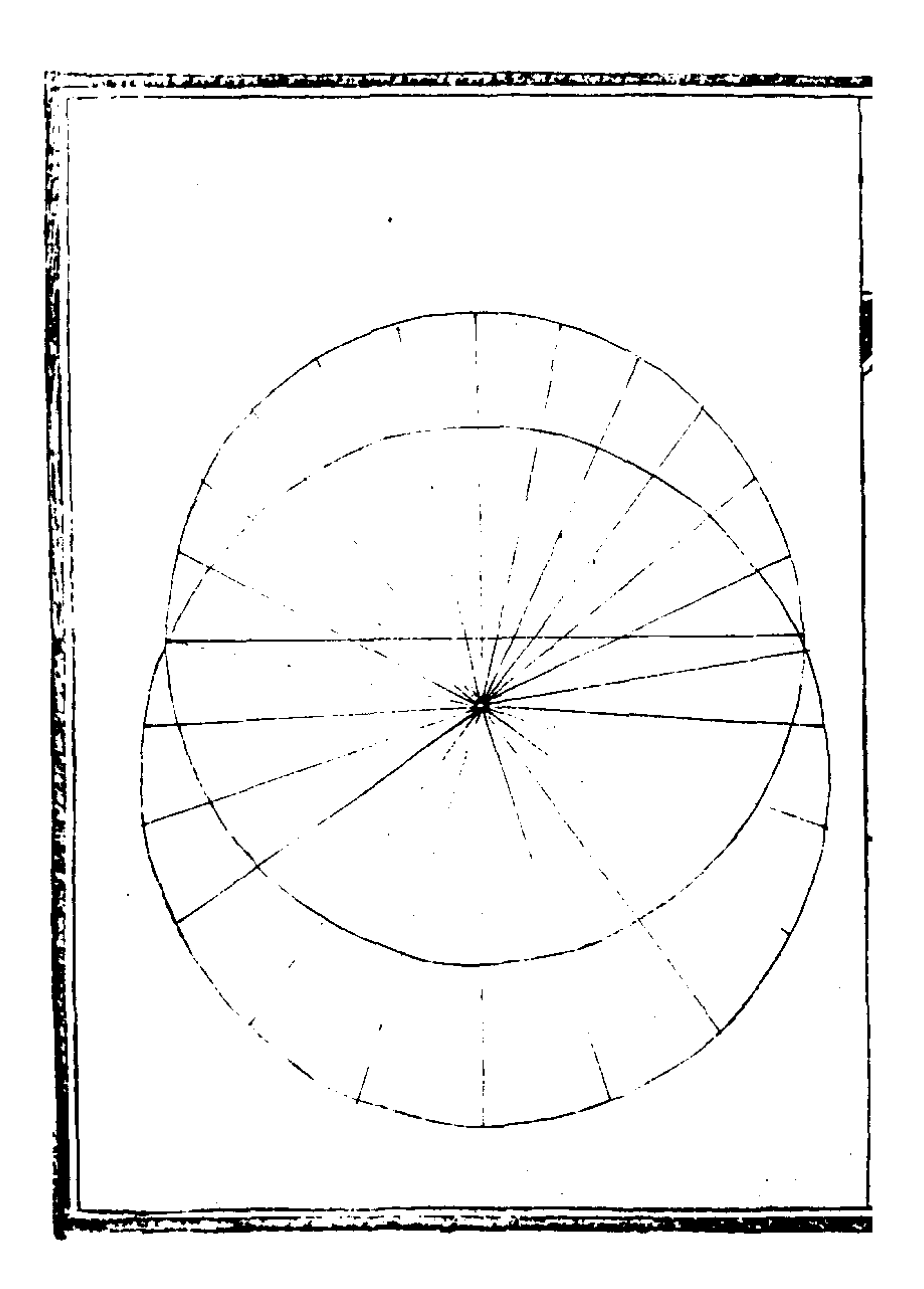
濶緯愈南而愈疎取七政緯度所及而割之位置星曜之體備載諸輪之度即不啻用渾天之全圖推步既易測量尤便以平寫渾之法莫善於斯矣

黄赤全規圖



剖分渾圓為二或從赤道剖分或從黃道剖分皆成平圓二圖即一圖而觀之天象未備合二圖而用之運轉亦難今得赤南放濶之法將南圖黃道之交角即於北圖赤規之外紀之與赤規連為一圖而黃道之度昏全交角之理益著可以用黃道推赤道亦可以用赤道推黃道矣又赤道運動黃道亦隨之以轉星曜在天之度一一按圖可得以作天地二盤其用尤至便也

用赤經直線分黃經圖



黄道赤道之度一平分一不平分而差率生焉黄道寅丑申未四宫約以二十八度當赤道之三十度子午卯酉四宫約以三十度當赤道之三十度亥戌巳辰四宫約以三十二度當赤道之三十度今用三宫立表即六宫十二宫可推用表法有同推度如一七同位則同推黄道一宫五度為赤道之一宫七度二十一分三十四秒黄道七宫五度亦為赤道之七宫七度二十一分三十四秒此同推度也有順逆與推度如四十逆字逆推與一七順字順推者不同逆推

之法用餘度與順推用正度直數者不同所謂用餘度者黃道以二十九度為一度以二十八度為二度赤道以二十九度一十三分一十六秒為初度四十六分四十四秒以二十八度一十五分二十六秒為一度四十四分三十四秒知此順逆異同之法則三宮升度表足為六宮之用並足為十二宮之用也

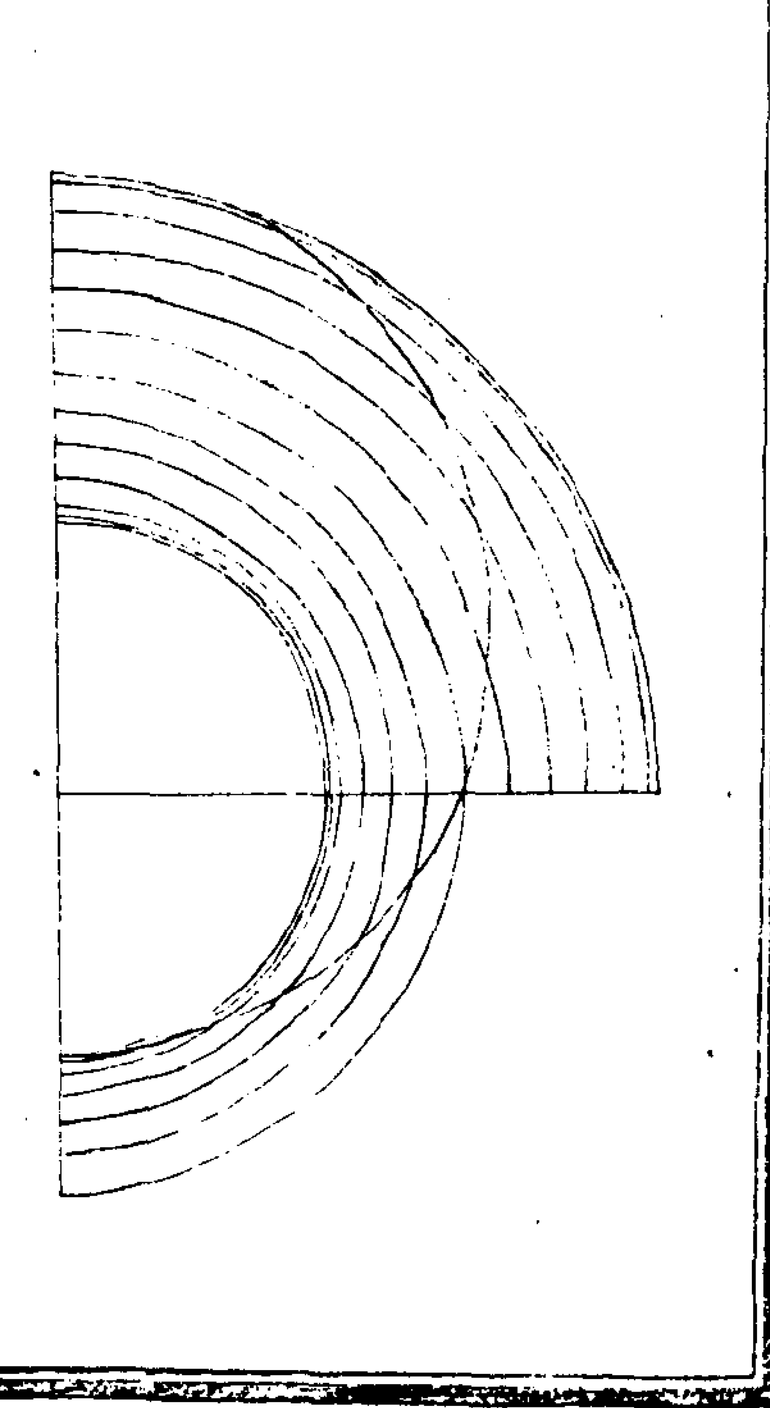
用黃經求赤緯圖

黃經赤緯原有可以互求之法第必用推算而得之今法只用黃道規運旋於天常赤道之上其黃道運

黄道細分經度其踈密與赤道逈異而即可以赤道經度定之其法先以北極為心平分赤道經度次取距北極二十三度二十九分為黄極再加二十三度二十九分為黄道規樞運之成黄道規次從黄極向赤道上所平分之經度逐度作直線透出黄道規外即得黄道規上不平分之經度前用地心横線作弧線得黄道全經圏此借赤道經度作直線亦可徑求黄道上之經度所得並同而法尤簡

黄赤升度表

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	〇	[illegible]
二九	[illegible]	〇二	[illegible]	[illegible]	〇二	[illegible]	[illegible]	〇〇	〇〇〇〇	〇〇
二八	[illegible]	〇三	[illegible]	[illegible]	〇三	[illegible]	[illegible]	〇一	[illegible]	〇一
二七	[illegible]	〇四	[illegible]	[illegible]	〇四	[illegible]	[illegible]	〇二	[illegible]	〇二
二六	[illegible]	〇四	[illegible]	[illegible]	〇五	[illegible]	[illegible]	〇三	[illegible]	〇三
二五	[illegible]	〇五	[illegible]	[illegible]	〇六	[illegible]	[illegible]	〇四	[illegible]	〇四
二四	[illegible]	〇六	[illegible]	[illegible]	〇七	[illegible]	[illegible]	〇五	[illegible]	〇五
二三	[illegible]	〇七	[illegible]	[illegible]	〇八	[illegible]	[illegible]	〇六	[illegible]	〇六
二二	[illegible]	〇八	[illegible]	[illegible]	〇九	[illegible]	[illegible]	〇七	[illegible]	〇七
二一	[illegible]	〇九	[illegible]	[illegible]	一〇	[illegible]	[illegible]	〇八	[illegible]	〇八
二〇	[illegible]	一〇	[illegible]	[illegible]	一一	[illegible]	[illegible]	〇九	[illegible]	〇九
一九	[illegible]	一一	[illegible]	[illegible]	一二	[illegible]	[illegible]	一〇	[illegible]	一〇
一八	[illegible]	一二	[illegible]	[illegible]	一三	[illegible]	[illegible]	一一	[illegible]	一一
一七	[illegible]	一三	[illegible]	[illegible]	一四	[illegible]	[illegible]	一二	[illegible]	一二
一六	[illegible]	一四	[illegible]	[illegible]	一五	[illegible]	[illegible]	一三	[illegible]	一三
一五	[illegible]	一五	[illegible]	[illegible]	一六	[illegible]	[illegible]	一四	[illegible]	一四
一四	[illegible]	一六	[illegible]	[illegible]	一七	[illegible]	[illegible]	一五	[illegible]	一五
一三	[illegible]	一七	[illegible]	[illegible]	一八	[illegible]	[illegible]	一六	[illegible]	一六
一二	[illegible]	一八	[illegible]	[illegible]	一九	[illegible]	[illegible]	一七	[illegible]	一七
一一	[illegible]	一八	[illegible]	[illegible]	二〇	[illegible]	[illegible]	一九	[illegible]	一八
一〇	[illegible]	一九	[illegible]	[illegible]	二一	[illegible]	[illegible]	二〇	[illegible]	一九
〇九	[illegible]	二〇	[illegible]	[illegible]	二二	[illegible]	[illegible]	二一	[illegible]	二〇
〇八	[illegible]	二一	[illegible]	[illegible]	二三	[illegible]	[illegible]	二二	[illegible]	二一
〇七	[illegible]	二二	[illegible]	[illegible]	二四	[illegible]	[illegible]	二三	[illegible]	二二
〇六	[illegible]	二三	[illegible]	[illegible]	二五	[illegible]	[illegible]	二四	[illegible]	二三
〇五	[illegible]	二四	[illegible]	[illegible]	二六	[illegible]	[illegible]	二五	[illegible]	二四
〇四	[illegible]	二五	[illegible]	[illegible]	二七	[illegible]	[illegible]	二六	[illegible]	二五
〇三	[illegible]	二六	[illegible]	[illegible]	二八	[illegible]	[illegible]	二八	[illegible]	二六
〇二	[illegible]	二七	[illegible]	[illegible]	二九	[illegible]	[illegible]	二九	[illegible]	二七
〇一	[illegible]	二八	[illegible]	[illegible]	〇〇	[illegible]	[illegible]	〇〇	[illegible]	二八
〇〇	[illegible]	二九	[illegible]	[illegible]	〇一	[illegible]	[illegible]	〇一	[illegible]	二九
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	十	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]



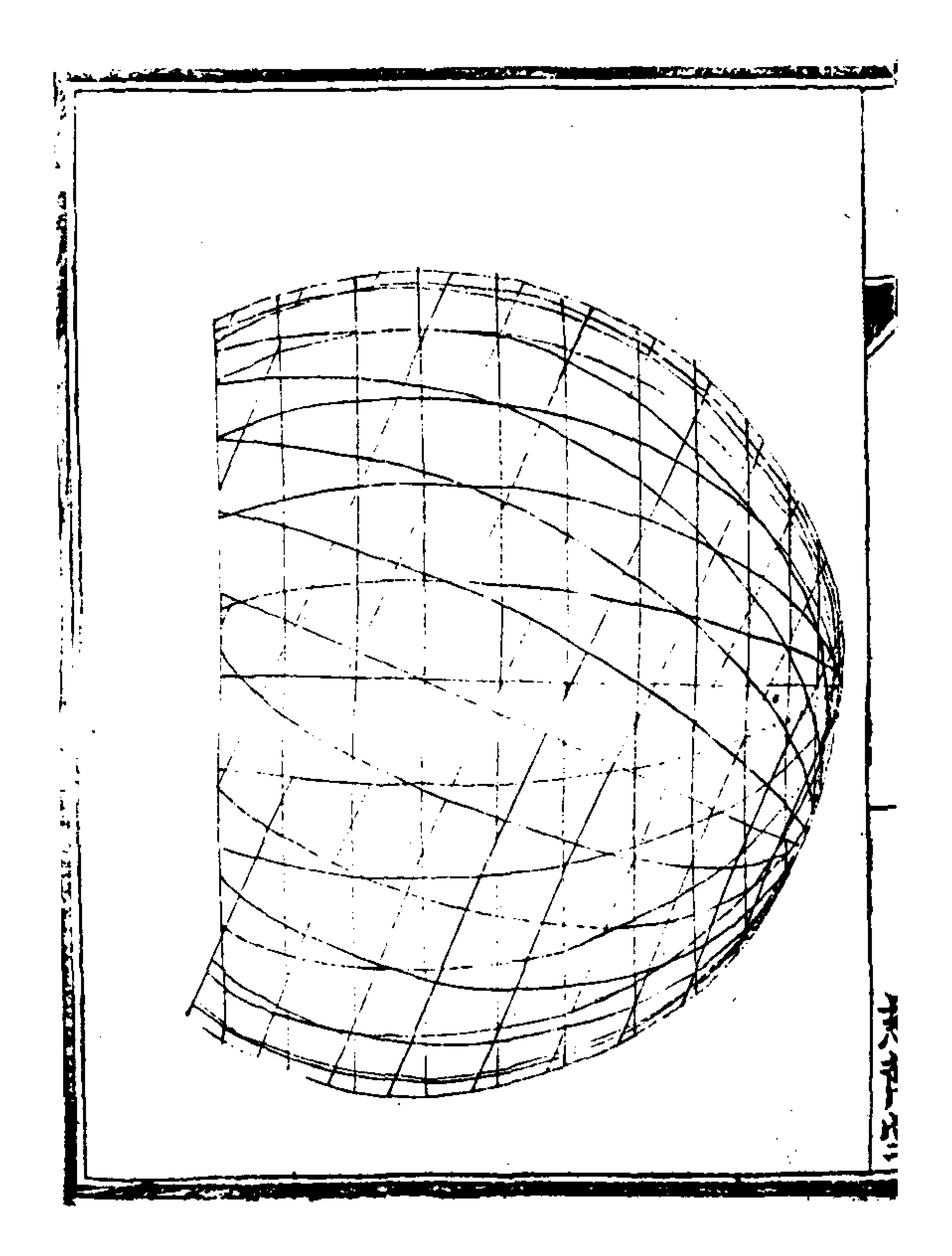
旋之跡即成赤道內外之距緯二分無距緯正當赤道之上赤道即為晝夜平規赤道之北二十三度二

十九分為夏至運之成晝長規赤道之南二十三度二十九分為冬至運之成晝短規是謂三規又将各中氣運之成七圈是謂七衡又将各節氣運之成十三圈是謂十三道如圖春秋分道無距緯清明白露道距赤道北五度五十五分驚蟄寒露道距赤道南五度五十五分穀雨處暑道距赤道北十一度三十分雨水霜降道距赤道南十一度三十分立夏立秋道距赤道北十六度二十二分立春立冬道距赤道南十六度二十二分小滿大暑道距赤道北二十度

十一分大寒小雪道距赤道南二十度十一分芒種小暑道距赤道北二十二度三十八分小寒大雪道距赤道南二十二度三十八分夏至道距赤道北二十三度二十九分冬至道距赤道南二十三度二十九分

黃赤經緯交加圖

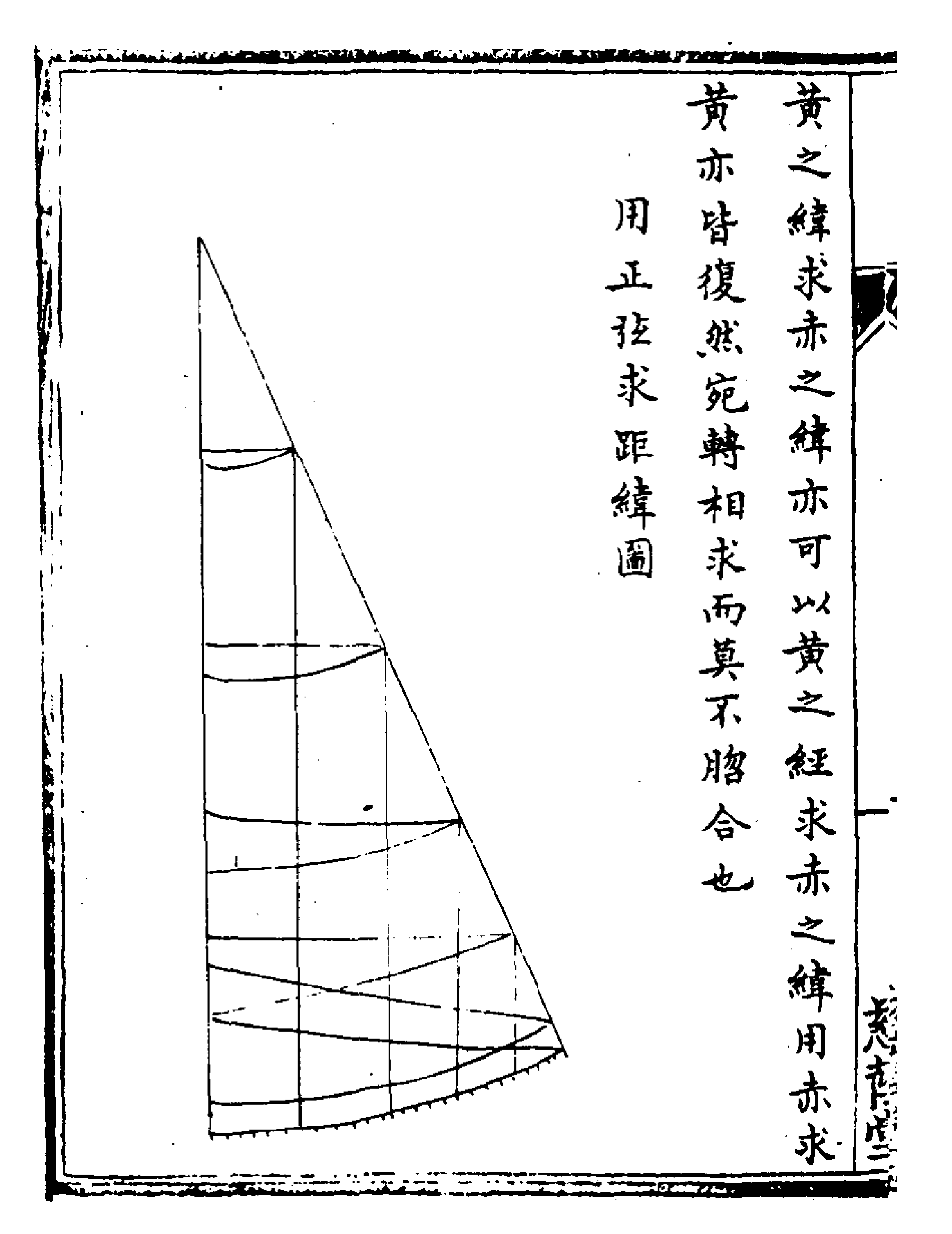
黃道有經緯赤道亦有經緯兩道之經度皆與本道十字相交引而成大圈其圈相交相會必皆會于其極兩道之緯圈皆與本道平行而逐度漸小以至于



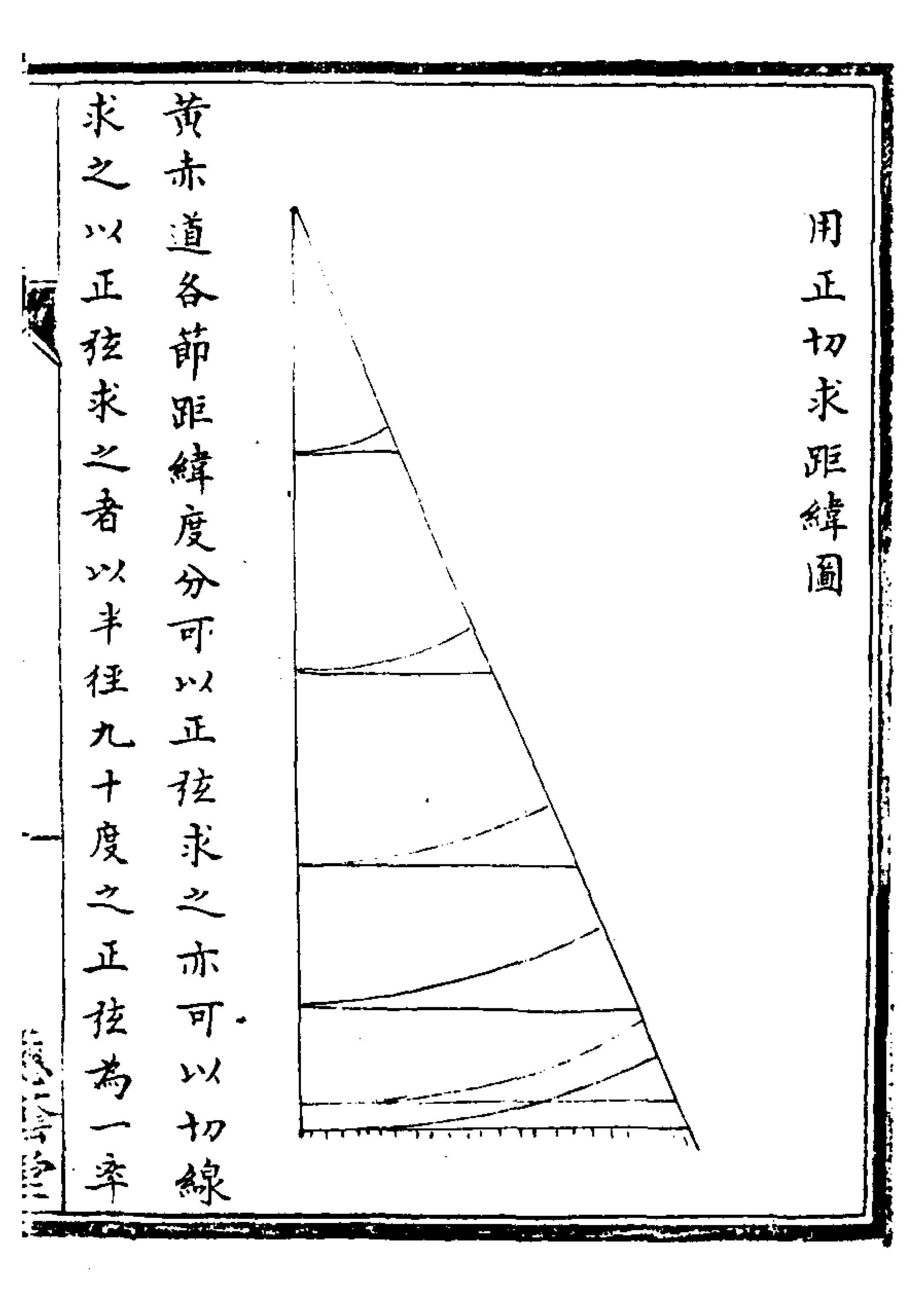
本極而成一點此經緯之度兩道同法也然而兩道之相差二十三度二十九分故其極亦相差二十三度二十九分而兩道緯圈之差數如之矣若其經度則兩道之相同者惟丑未之初度初分聯而為一圈其餘則皆有相差之度而其差又不等此其勢如以兩重羃網冒於圓球則網目交加縱橫錯午而各循其頂以求之條理井然至賾而不可亂此所以即顯見隱舉一知三可以經度求緯亦可以緯度求經可以黃之經求赤之經亦可以黃之緯求赤之經可以

黄之緯求赤之緯亦可以黄之經求赤之緯用赤求黄亦皆復然宛轉相求而莫不脗合也

用正弦求距緯圖



用正切求距緯圖



黄赤道各節距緯度分可以正弦求之亦可以切線求之以正弦求之者以半徑九十度之正弦為一率

大距二十三度二十九分之正弦為二率現在黃道經度之正弦為三率求得四率為距緯正弦或以切線求之亦同又簡法先作二十三度二十九分之交角紀其度于對角之弧次分黃赤兩道經度每十五度為一節聯黃赤而弧之從各節作正弦至赤道又從各節作直線至外弧得距度或用切線則其句股之形不在弧內而在弧外所得亦同又或用正弦線尺切線尺量之其法尤捷

黃赤距度表

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	道數
二九	二一二三四九	一一五○三五	二三五四	一
二八	二○三三五九	一二○七五八	四七四九	二
二七	二○四七四八	一二三二○五	一 一一四二	三
二六	二○五九一三	一二五二三一	一 三五三四	四
二五	二一一○一四	一三一二四四	一 五九二五	五
二四	二一二○五三	一三三二二五	二 二三一四	六
二三	二一三一○七	一三五二三二	二 四七○一	七
二二	二一四○五八	一四一二○五	三 一○○五	八
二一	二一五○二四	一四三一二四	三 三四二六	九
二○	二一五九二五	一四五○二八	三 五八○四	一○
一九	二二○八○二	一五○九一七	四 二一三八	一一
一八	二二一六一四	一五二七五一	四 四五○八	一二
一七	二二二四○○	一五四六○九	五 ○八三四	一三
一六	二二三一二一	一六○四一一	五 三一五五	一四
一五	二二三八一六	一六二一五七	五 五五一一	一五
一四	二二四四四五	一六五九二六	六 一八二一	一六
一三	二二五○四九	一六五六三七	六 四一二六	一七
一二	二二五六二六	一七一三三一	七 ○四二四	一八
一一	二二○一三六	一七三○○七	七 二七一五	一九
一○	二三○六二○	一七四六二五	七 四九五九	二○
九	二三一○三八	一八○二二四	八 一二三六	二一
八	二三一四二九	一八一八○三	八 三五○六	二二
七	二三一七五二	一八三三二四	八 五七二七	二三
六	二三二一四五	一八四八二五	九 一九三九	二四
五	二三二三一九	一九○三○五	九 四一四三	二五
四	二三二五二二	一九一七二六	一○ ○三三七	二六
三	二三二六五七	一九三一二五	一○ 二五二一	二七
二	二三二八○五	一九四五○三	一○ 四六五六	二八
一	二三二八四六	一九五八二○	一一 ○八二○	二九
○	二三二九○○	二○一一一六	一一 二九三三	三○
[illegible]	[illegible] 加 [illegible]	[illegible] 加 [illegible]	[illegible] 加 [illegible]	[illegible]

黃赤大距古為二十四度元郭守敬為二十三度九十分三十秒西法為二十三度二十九分三十秒又屢加精測實得二十三度二十九分故以二十三度二十九分列表用表之法察太陽實行在上六宮用順度在下六宮用逆度以實行之宮對實行之度其縱橫相遇之數即為所求之距度也表只列整度其分數用中比例法求之

均輪距度圖

黃赤大距二十三度二十九分近交差多近至差少

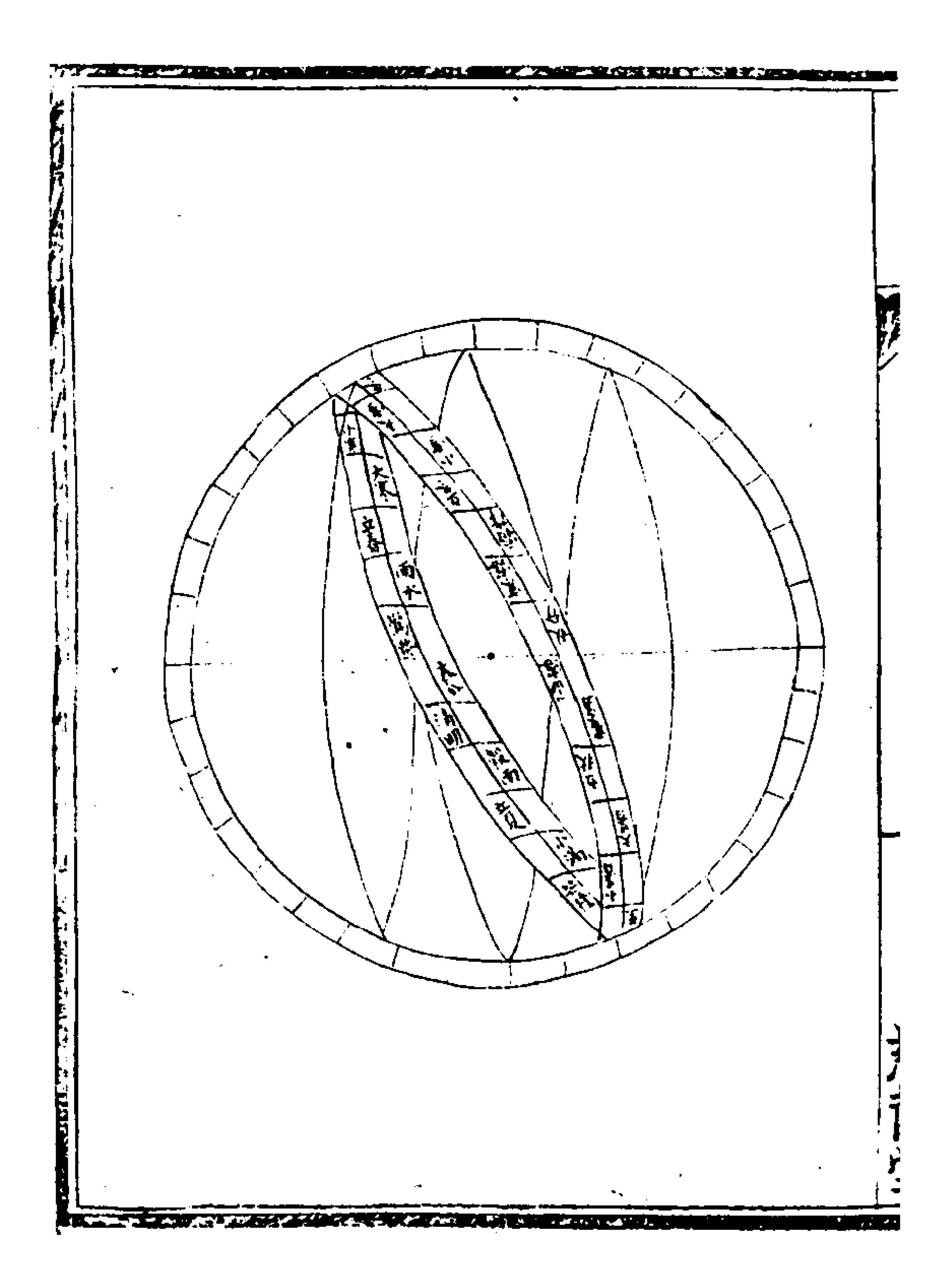
其度不可平分於是設想其間另作一均輪于本圈之界以便推算其法以二十三度二十九分之正弦為半徑作圓平分三百六十度每十五度為一節又

以半徑為距度尺細分二十三度二十九分用法將
圓周節氣線上下逐度相對以細線牽切距度尺上
視尺上所切之度即得各節逐日距度也

節氣線尺

作平儀及日晷必分節氣各線其法用正弦度識於黃道之上或直用距度識於子午規之上並得節氣各線令作節氣線尺尤為簡便作節氣線法查距度表從樞心逐節識之或用均輪踈密之線量取亦得用法以二十三度二十九分為本線之底定尺逐節向子午規識之即得節氣各線其尺分六分得節氣分十八分得七十二候分九十分得周歲逐日度分各隨儀器之大小用之

黃道節氣斜視圖

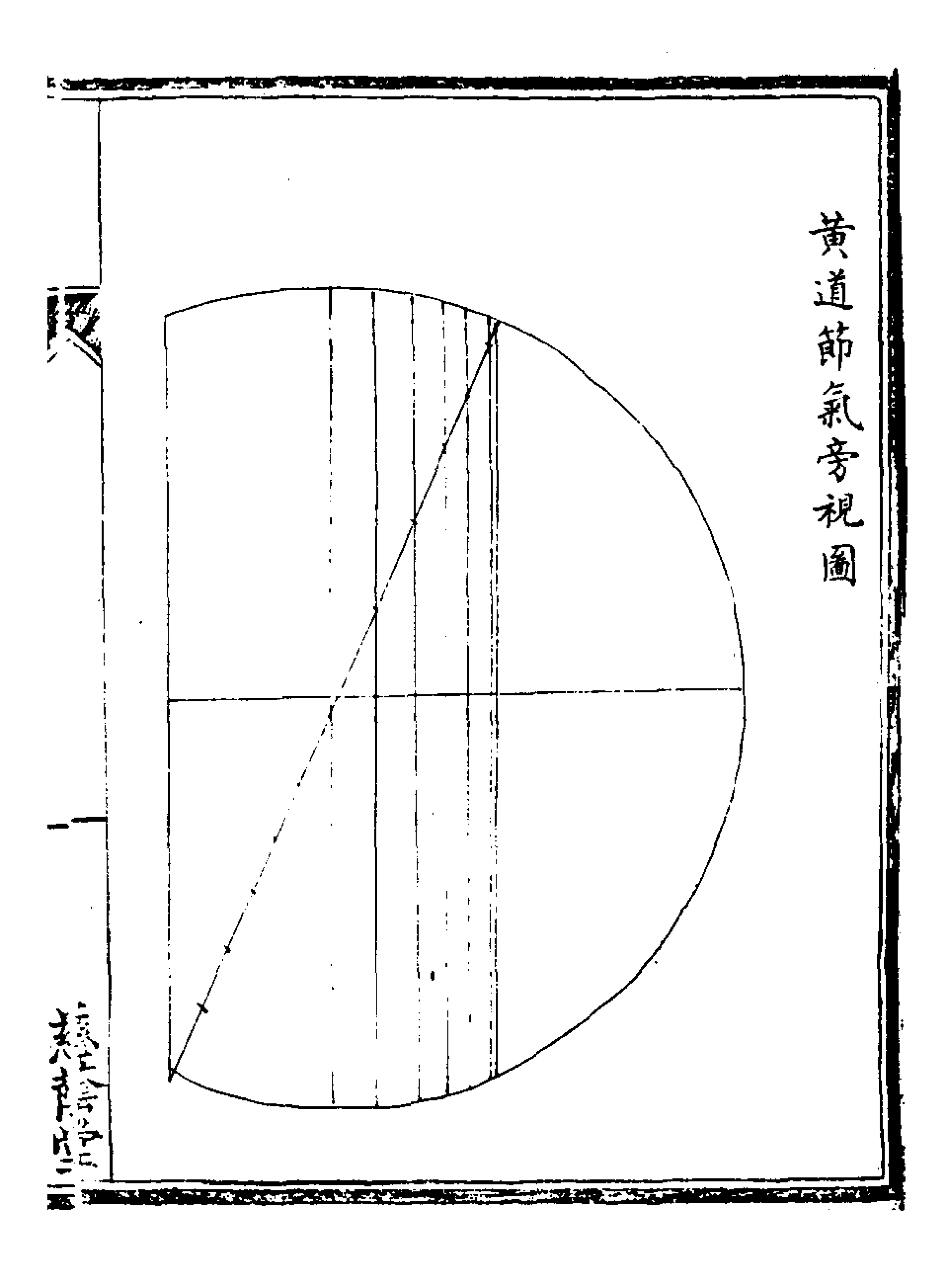

大寒
立春
雨水
清明
立夏

日輪正居日天之中日天動而日輪亦動日天運行之一周如於宗動天畫一道焉所謂黄道也黄道周天三百六十度分四分為一象限一象限又分六分每分十五度為一節氣如圖自冬至至春分一象限也又分之為六節氣自春分至夏至自夏至至秋分自秋分至冬至亦然黄道春秋分運旋之跡為晝夜平規夏至運旋之跡為晝長規冬至運旋之跡為晝短規從北極視之止見長平二規從南極視之止見平短二規從春秋分視之亦止見三規之半圓今用

側睨遥望之法以得三規之全體亦聊擬渾天之本象焉耳

正弦分時尺

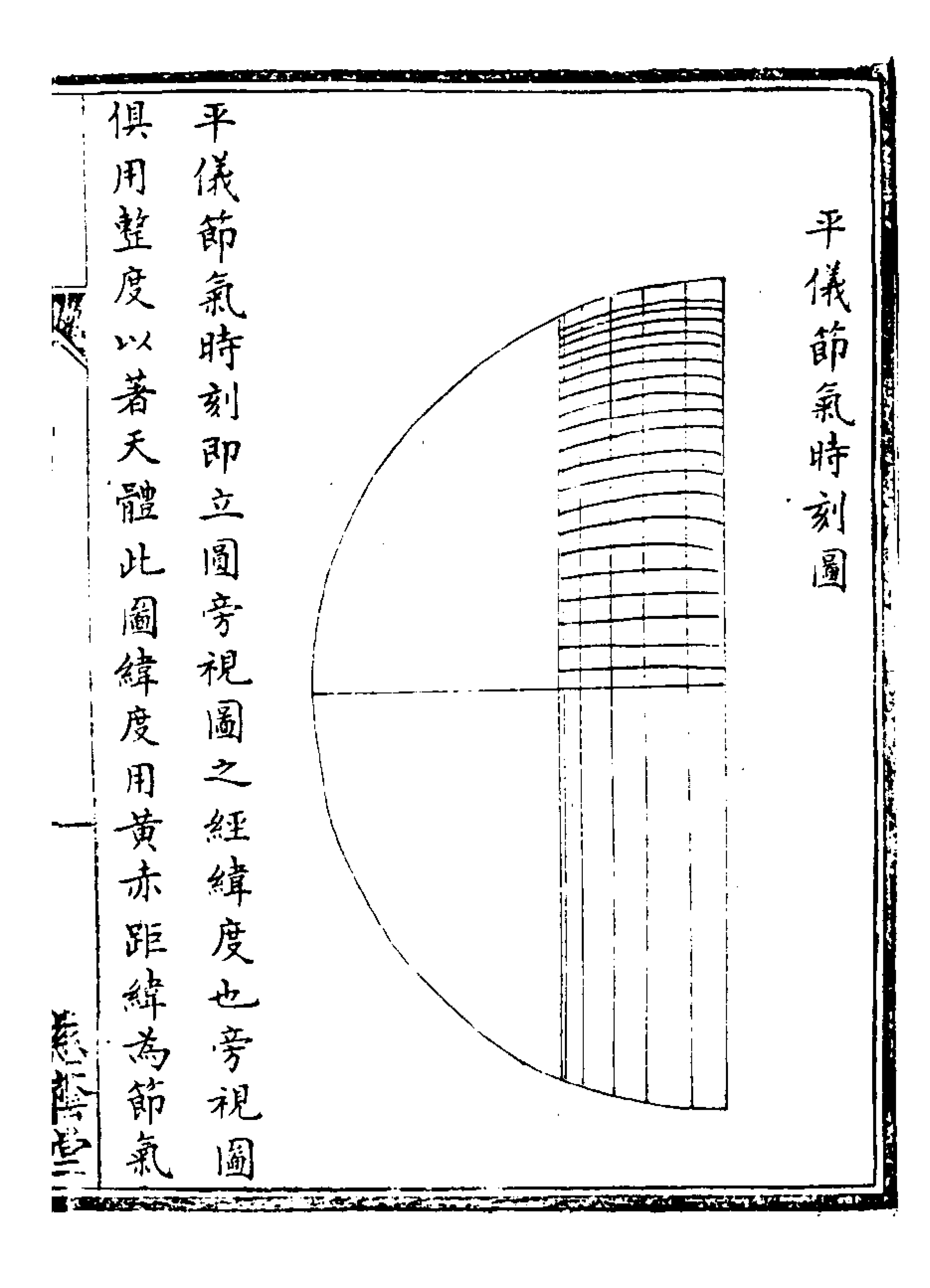
平儀時刻用正弦線分之但每刻加距三度又四分之三取度難清今用正弦度變時作尺用法並同正弦線尺得時亦同而用較便



黃道節氣旁視圖

立置渾儀而從二分交角視之則赤道黃道俱變直線黃道運旋之跡亦俱變直線法于夏至作斜線過二分至冬至即成黃道以黃道半徑為九十度之底定尺每十五度正弦取底移至黃道半徑上于二分上下各識之即各節氣日躔黃道上度也或用節氣線尺即以黃道半徑為二十三度二十九分之底定尺向黃道半徑上識之亦同乃自黃道上各點作直線並與赤道平行即得各節氣疎密線是為黃道運旋之跡也

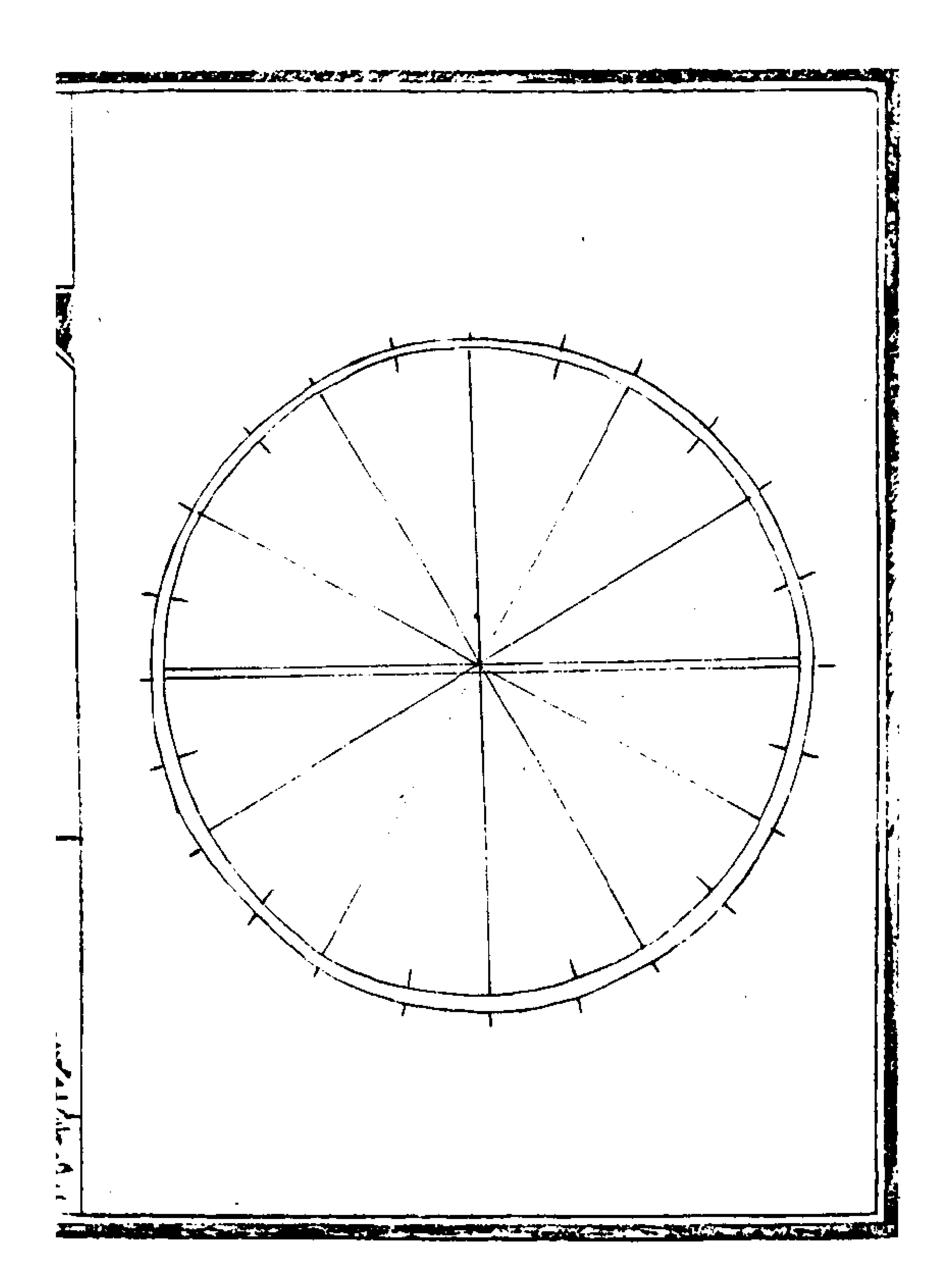
平儀節氣時刻圖



平儀節氣時刻即立圖旁視圖之經緯度也旁視圖俱用整度以著天體此圖緯度用黃赤距緯為節氣

線為周歲之日道經度以三度四十五分為一刻為時刻線為周日日行之界兩端為南極北極中心為渾圓心為地心為二分交角為卯酉中其過心横線為極線為卯酉規線其過心直線為赤道線為二分之日道外大圈分三百六十度為周天圈為子午規作節氣線用節氣線尺作疎密各直線于赤道之兩旁作時刻線用正弦分時尺作濶狹各弧線于卯酉之上下此圖成而測量之用無窮矣

用天周求歲周圖

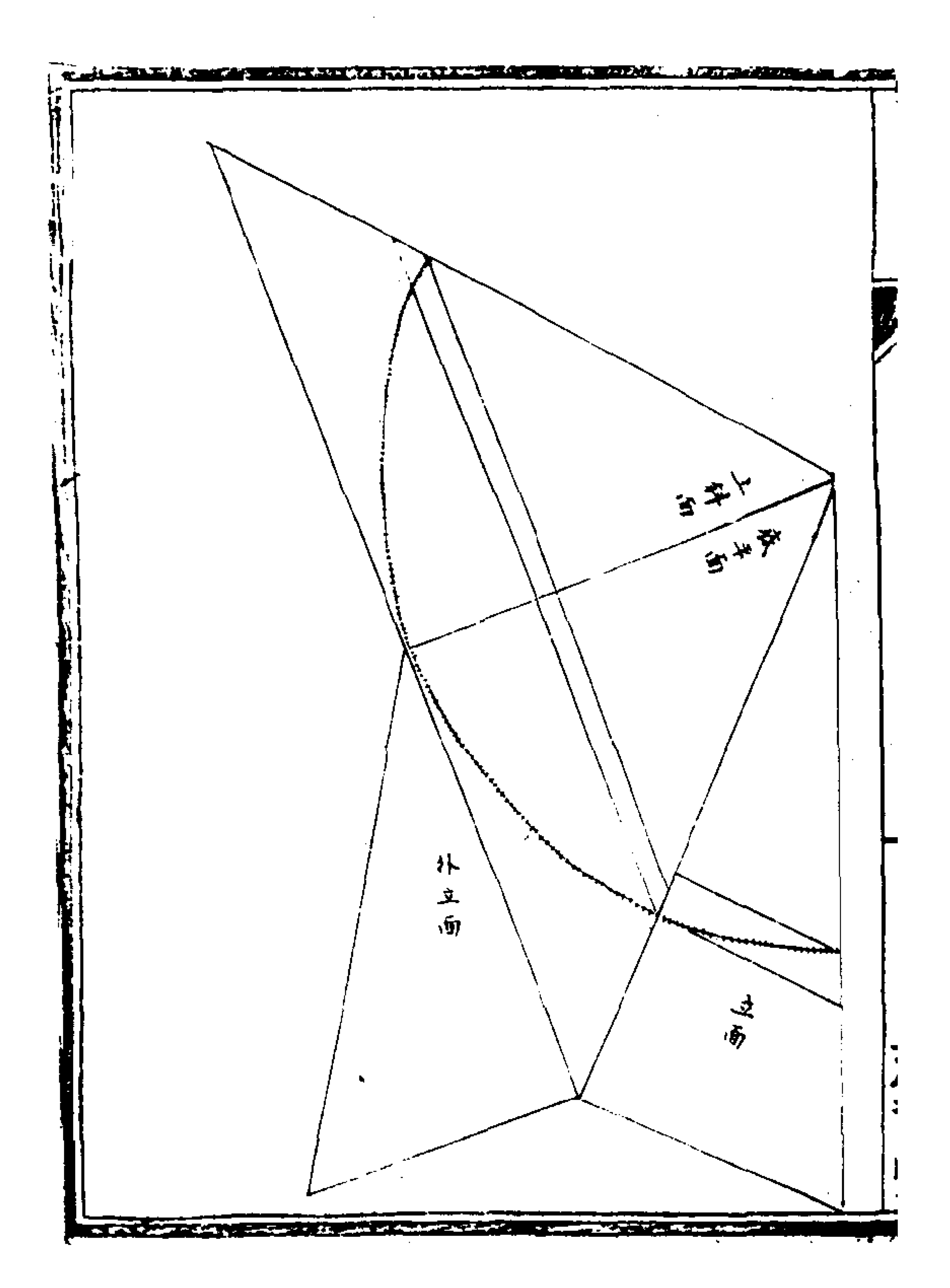


周天三百六十度分十二宮二十四定氣每氣十五度歲周實三百六十五日二十三刻計每日太陽之行止得五十九分零八秒若概以每日一度求之其失不細今於周天度內另立歲規其法先定奥日現今奥日限夏至後十度即從未宮十度望盤心作一綫折半求中凡為折半者五取三十二分之一為規樞旋大規其規較周天規稍偏以歲規自天頂中匀分十二月得中氣又匀分二十四節氣俱為恒氣又細分三百六十五度二四二三為周歲之日以歲周

對天周以恒氣對定氣而歳實與日行皆得矣今時憲書春分至秋分之日数較秋分至春分多八日二十七刻半所由來也又所謂與日者最高也約舉其数在夏至後十度今當道光丁亥實過夏至後九度五十七分每年行一分零三秒至辛卯得十度零五十六秒六十年後則過十一度更宜加数用之

句股錐求黄赤道度圖

句股錐形因割圜諸線成平面句股形為底兩立面句股形為牆斜面句股形為面四面皆句股形平斜

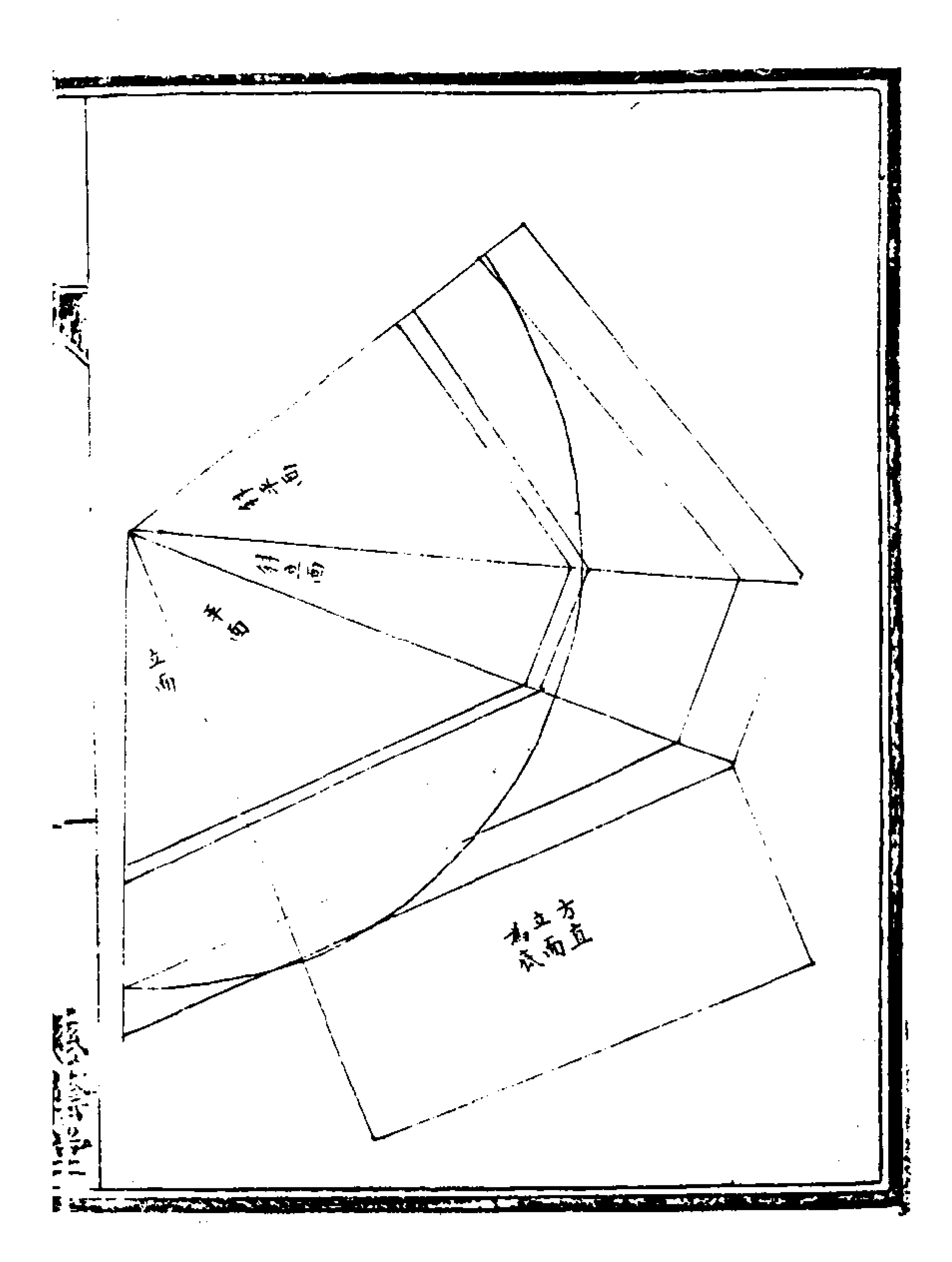

上斜面
外立面
立面

立三面攅凑之角為渾圓心底上弧赤道同升度也赤道各線俱在平面為底面上弧黄道度也黄道各線俱在斜面立面弧黄赤距緯也距緯各線俱在立面外立面為黄赤兩切線之界法從二分起算以兩弧求一弧斜面比例為半徑與赤道餘弦若黄道割線與距度割線又為半徑與距度割線若黄道餘弦與赤道餘弦立面比例為半徑與赤道割線若距度割線與黄道割線又為半徑與距度餘弦若赤道餘弦與黄道餘弦平面比例為半徑與黄道餘弦若赤

道割線與距孤餘弦又為半徑與距度餘弦若赤道餘弦與黄道餘弦

句股方錐求黄赤道度圖

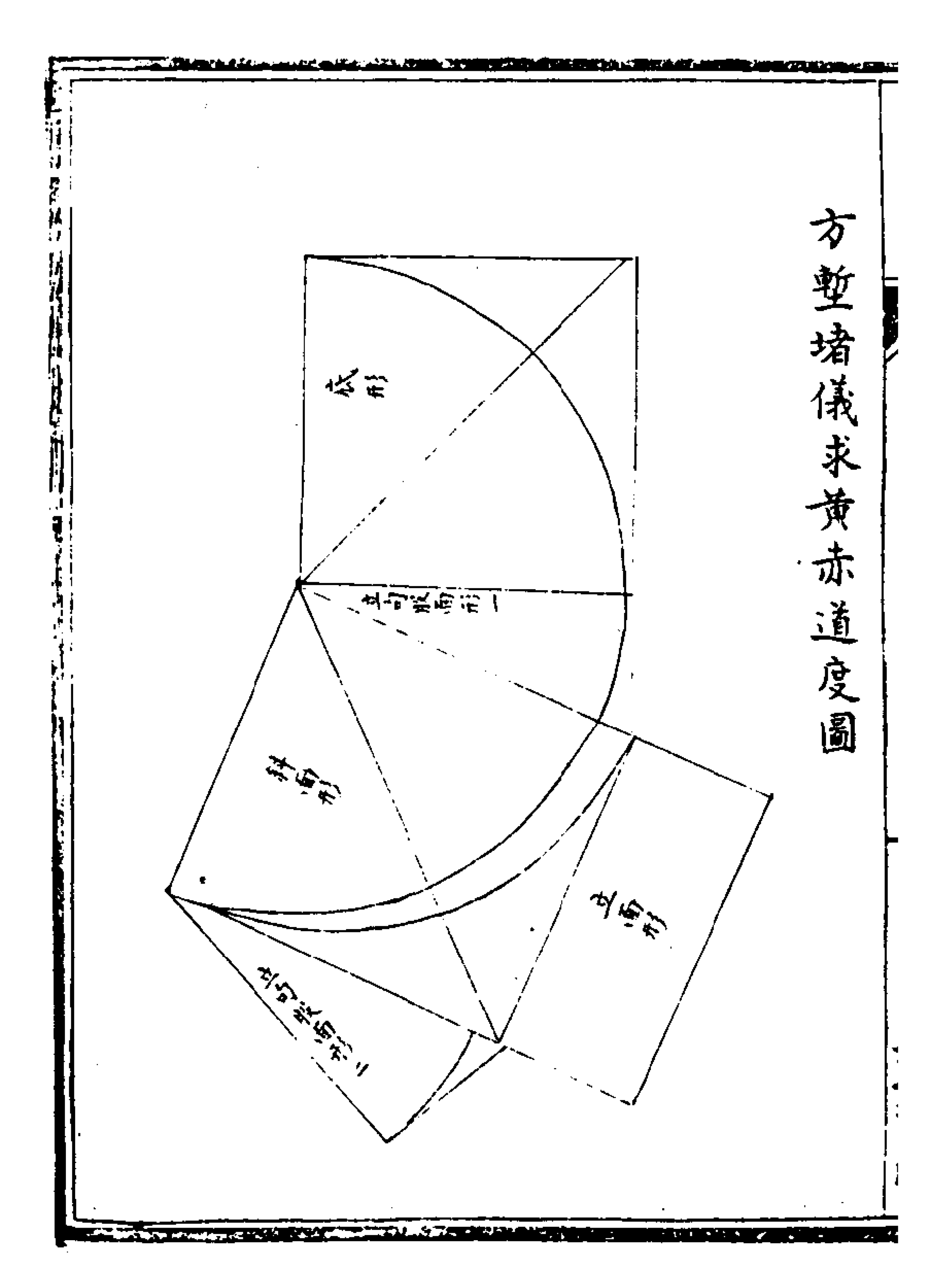
句股方錐因諸線成各句股形為方錐之面其銳尖皆會于渾圜心又成方直形以為之底斜平面有黄道孤諸線又有相應之赤道諸線平面有赤道孤諸線又有相應之黄道諸線立面有大距孤諸線又有相對之距緯諸線斜立面有黄赤距度諸線又有相對之大距度諸線四面各具四句股並為相似之形


斜平面
斜立面
平面
立面

而比例等內外兩方直形有平立諸線不內不外兩方直形有平立諸線成大小四方錐亦皆為相似之底而比例等黃道在斜平面赤道在平面而其綫互居者以方直形故也大距度在立面距緯度在斜立面而其線畢具者亦以方直形故也葢形既方直則橫線直線兩兩相對而等法從二至起算以兩弧求一弧又或以三弧求一弧斜平面比例為黃道半徑與黃道正弦若距緯割線與赤道正弦又為黃道半徑與黃道切綫若大距割線與赤道切線平面比例

為赤道半徑與赤道正弦若距緯餘弦與黃道正弦又為赤道半徑與赤道切線若大距餘弦與黃道切線立面比例為黃道半徑與赤道半徑與大距正弦若黃道餘弦與距緯正弦又為赤道半徑與大距切線若赤道餘弦與距緯切線斜立面比例為黃道半徑與距緯正弦若黃道割線與大距正弦又為赤道半徑與距緯切線若赤道割線與大距切線方直形比例為黃道正弦與距緯正弦若赤道切線與大距切線又為赤道正弦與距緯切線若黃道切線與大距正弦

方塹堵儀求黃赤道度圖

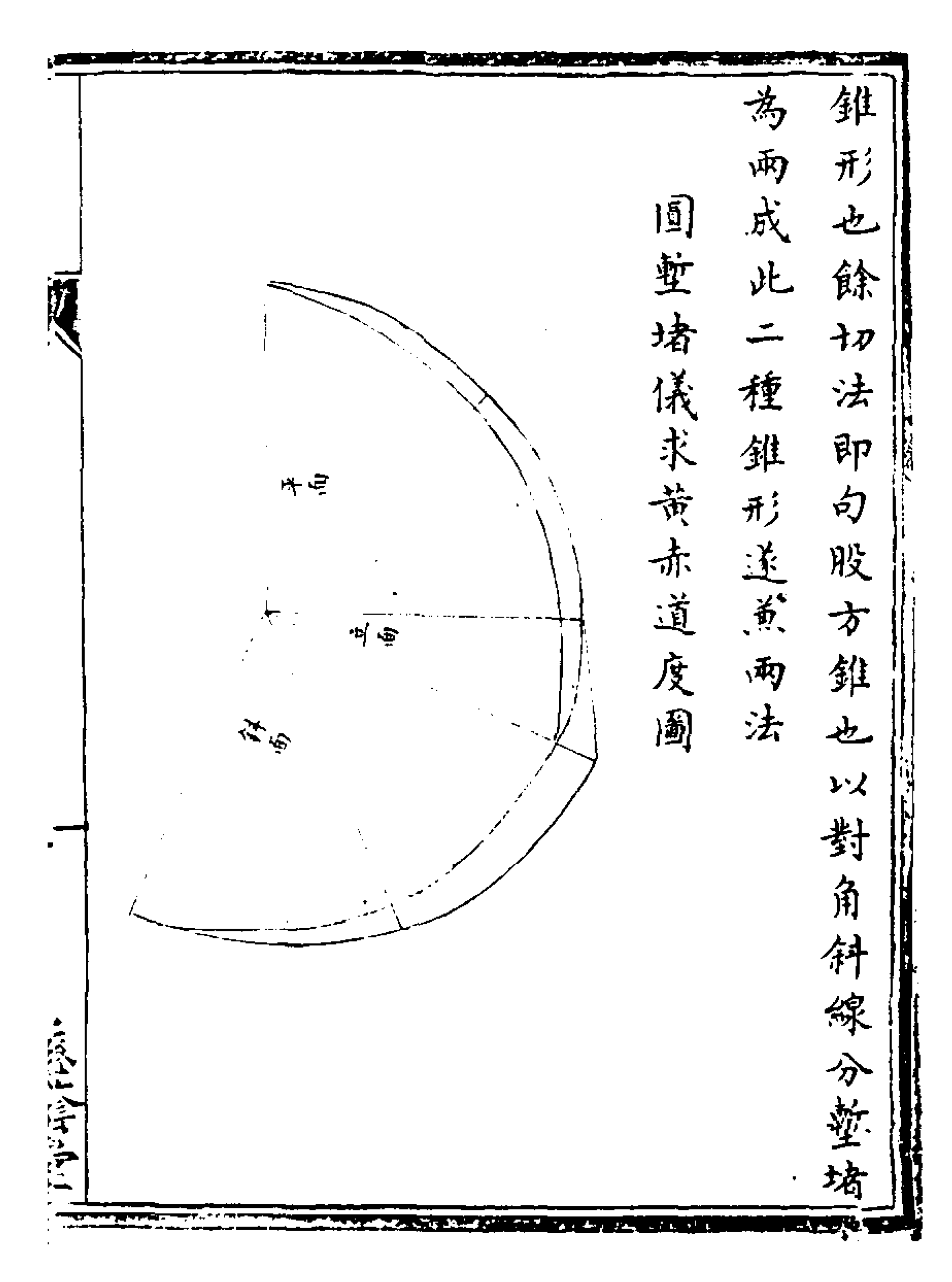


方塹堵儀以正方爲底其上有赤道象限以立句股爲兩和之牆其上有黃赤大距度以長方爲斜面其上有黃道象限底與面一邊相連爲底與斜面所同用乃黃赤道之半徑一邊相離即立面橫長方形爲大距度之切線從斜面作對角線切至底分塹堵爲兩則赤道爲兩平分各得四十五度而黃道爲不平分距春分四十七度二十九分弱距夏至四十二度三十一分强于是黃道切線與大距度割線等而方塹堵之形以成乃黃道求赤道用兩切線之所賴也

自黄道四十七度二十九分以前用正切是立面句股比例黄道求赤道一率大距割線二率赤道半徑三率黄道正切四率赤道正切赤道轉求黄道反用其率自黄道四十七度二十九分以後用餘切是斜平面句股比例黄道求赤道一率黄道半徑二率大距割線三率黄道餘切四率赤道餘切赤道轉求黄道反用其率正切線亦可用於半象限以上餘切線亦可用於半象限以下此因塹堵之底正方則所用切線至方角而止故各用其所宜又正切法即句股

錐形也餘切法即句股方錐也以對角斜線分塹堵為兩成此二種錐形遂兼兩法

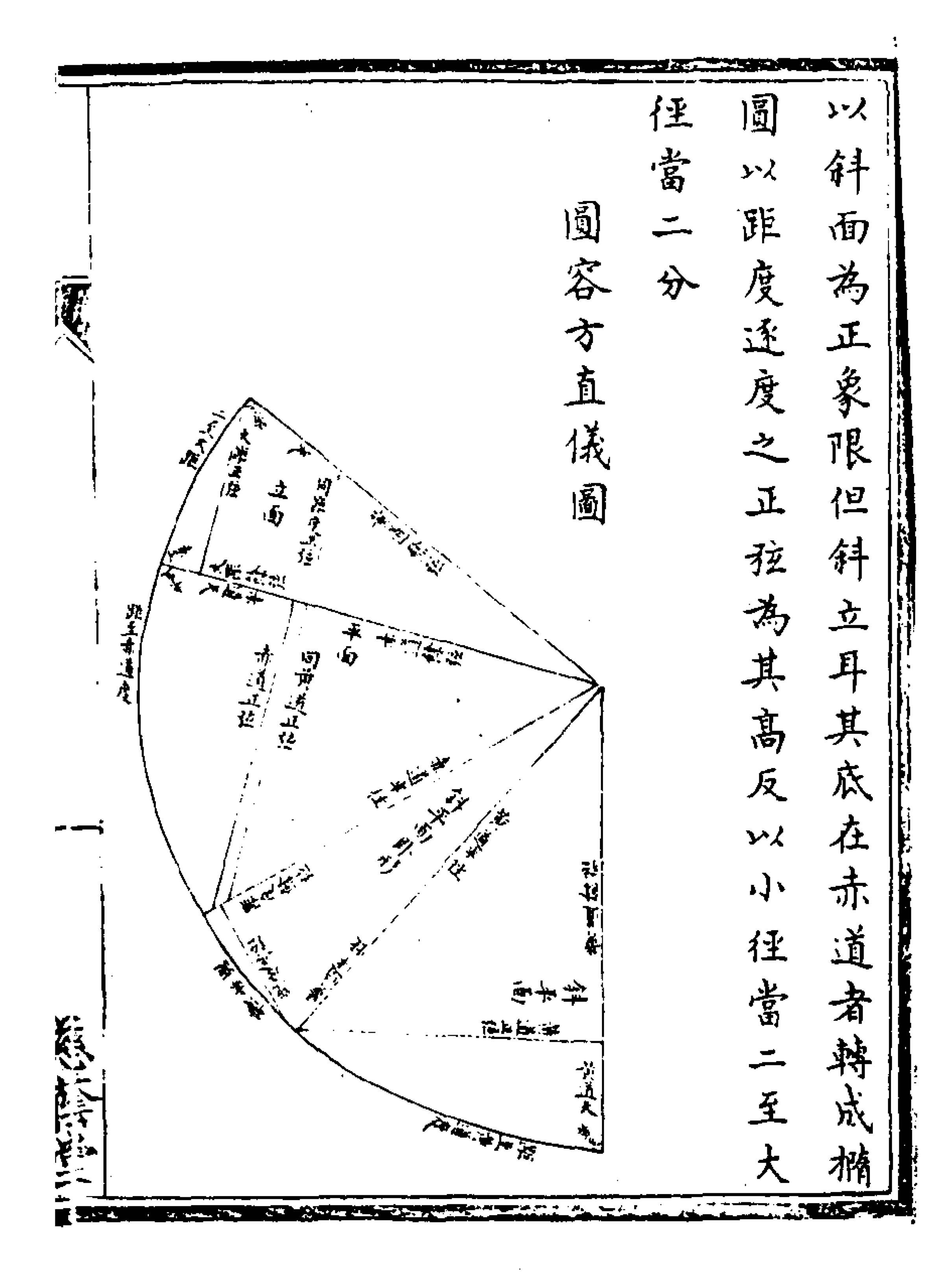
圓塹堵儀求黃赤道度圖



方塹堵內容割渾圓之分體以黃道弧為斜面之界赤道弧為底之界大距弧及逐度距弧為其高高之勢曲抱如渾圓之分斜面平面皆為平圓四之一圓塹堵者雖亦在方塹堵之內然又在所容割圓分體之外與割渾圓體同底而不同面其面形横短縱長如割楕圓四之一其楕圓邉之距心皆以逐度距緯之割線為其界而以逐度距緯之切線為其高其楕之法小徑當二分大徑當二至若自斜面之黃道象限各度直割至赤道平面則在割渾圓體之內其體

以斜面為正象限但斜立耳其底在赤道者轉成橢圓以距度逐度之正弦為其高反以小徑當二至大徑當二分

圖容方直儀圖



圓容方直儀即句股方錐之方直儀而不用割切線
祇以各弧正弦矢度相求其用已足一立面大距度
成句股一斜立面距度正弦移於立面成句股一平
面赤道度成句股一斜平面黃道正弦移於赤道成
句股黃道正弦能移於平面者有相望兩立線為之
限也距度正弦能移於立面者有上下兩橫線為之
限也此四線相得成長方其立如堵故又曰弧容直
濶也用法有大距黃道求距緯一率半徑二率大距
正弦三率黃道餘弦四率距緯正弦更之可求大距

反之可求黃道有赤道距緯求黃道一率半徑二率赤道正弦三率距緯餘弦四率黃道正弦更之可求赤道反之可求距緯

盈縮定氣表

	日	時	刻	分
周歲	二六五	五	三	四
最高半周	一八六	一八	一	六
最卑半周	一七八	一一	一	三
盈初	八八	二三	二	七
盈末	九三	二	二	六
縮初	九三	一五	三	○
縮末	八九	一一	三	六
春分	一五	四	三	○
清明	一五	七	三	一二
穀雨	一五	一○	三	一四
立夏	一五	一三	一	八
小滿	一五	一五	二	一三
芒種	一五	一七	○	五
夏至	一五	一七	二	八
小暑	一五	一七	一	七
大暑	一五	一六	○	一三
立秋	一五	一四	一	三
處暑	一五	一一	三	一
白露	一五	八	三	三
秋分	一五	五	二	五
寒露	一五	二	一	九
霜降	一四	二三	一	七
立冬	一四	二○	三	三
小雪	一四	一八	三	二
大雪	一四	一七	一	一四
冬至	一四	一六	三	一三
小寒	一四	一七	一	四
大寒	一四	一八	一	九
立春	一四	二○	一	四
雨水	一四	二二	二	一二
驚蟄	一五	一	三	五

太陽行天每歲一周萬古不忒宜每日平行而無盈縮乃微之實測則春分至秋分行天半周而歷日多秋分至春分行天半周而歷日少其在本天所行之度原均而人居地上所見時日不同令求其故則本天高卑之說盡之一為不同心天以地為心一為本輪不以地為心因有兩心之差而高卑判焉行度自地心立算不以太陽本天心立算遂有高卑盈縮之異盈縮之度皆從中距立算而以推時刻往往不合以今之春分秋分不正當中距故也所以又用均輪

以消息其數刻白爾更以橢圓分其面積以求盈縮而高卑前後盈縮之數乃俱與實測相符自最高至最卑六宮為縮歴為減差自最卑至最高六宮為盈歴為加差最卑前三宮與後三宮相當最高前三宮亦與後三宮相當其差數皆相等太陽一小時之實行盈極於二分三十三秒縮極於二分二十三秒中距復於平行二分二十七秒五十一微以差數加減平行而得實行即以差數加減恒氣而得定氣矣

赤道變時表

赤道度	時	分
一	〇	〇四
二	〇	〇八
三	〇	一二
四	〇	一六
五	〇	二〇
六	〇	二四
七	〇	二八
八	〇	三二
九	〇	三六
一〇	〇	四〇
一一	〇	四四
一二	〇	四八
一三	〇	五二
一四	〇	五六
一五	一	〇〇
一六	一	〇四
一七	一	〇八
一八	一	一二
一九	一	一六
二〇	一	二〇
二一	一	二四
二二	一	二八
二三	一	三二
二四	一	三六
二五	一	四〇
二六	一	四四
二七	一	四八
二八	一	五二
二九	一	五六
三〇	二	〇〇
分秒	分秒	秒微

赤道度	時	分
三一	二	〇四
三二	二	〇八
三三	二	一二
三四	二	一六
三五	二	二〇
三六	二	二四
三七	二	二八
三八	二	三二
三九	二	三六
四〇	二	四〇
四一	二	四四
四二	二	四八
四三	二	五二
四四	二	五六
四五	三	〇〇
四六	三	〇四
四七	三	〇八
四八	三	一二
四九	三	一六
五〇	三	二〇
五一	三	二四
五二	三	二八
五三	三	三二
五四	三	三六
五五	三	四〇
五六	三	四四
五七	三	四八
五八	三	五二
五九	三	五六
六〇	四	〇〇
分秒	分秒	秒微

古法一日百刻每刻作六十分每時有八刻又零二十分作二小刻今法止用九十六刻以八刻為一時又分一日為二十四小時以四刻為一小時每時共六十分每刻十五分每分六十秒每秒六十微赤道

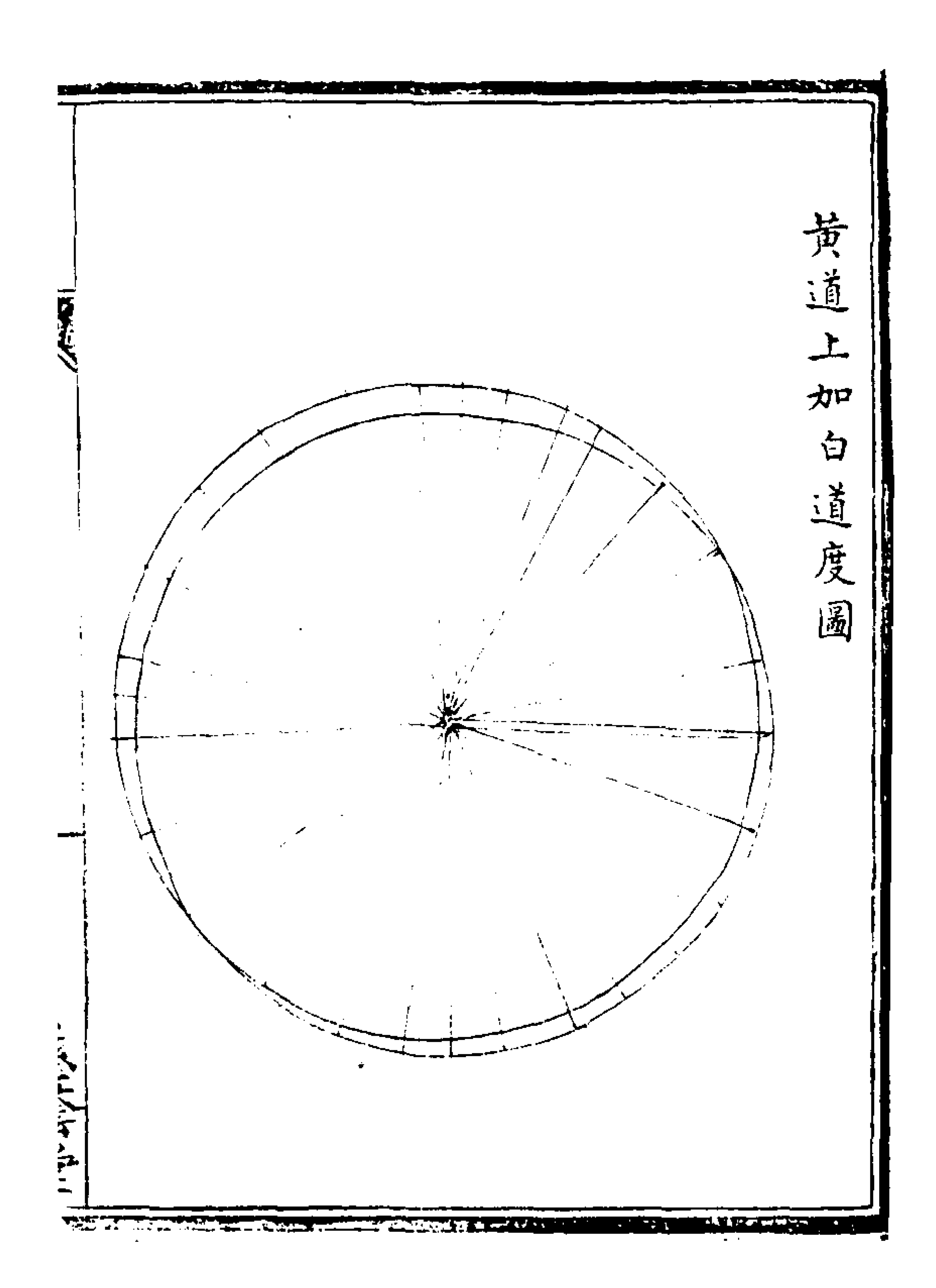
每十五度當一時每三度四十五分當一刻表上列度下列分秒自上視之則以度化時化分自下視之則以度之分化時之分若秒以度之秒化時之秒若微也

升度時差表

黃道	戌辰 分十秒	酉卯 分十秒	申寅 分十秒	[illegible]
〇	〇	八二三	八四五	三〇
一	二〇	八三四	八三五	二九
二	四〇	八四四	八二五	二八
三	一〇〇	八五三	八一三	二七
四	一一九	九〇二	八〇一	二六
五	一三九	九一〇	七四八	二五
六	一五九	九一八	七三五	二四
七	二一八	九二四	七三一	二三
八	二三七	九三〇	七〇六	二二
九	二五六	九三五	六五一	二一
一〇	三一五	九四〇	六三五	二〇
一一	三三四	九四四	六一九	一九
一二	三五三	九四八	六〇二	一八
一三	四一一	九五一	五四五	一七
一四	四二九	九五三	五二七	一六
一五	四四六	九五四	五〇九	一五
一六	五〇四	九五四	四五〇	一四
一七	五二一	九五四	四三一	一三
一八	五三七	九五三	四一二	一二
一九	五五三	九五一	三五二	一一
二〇	六〇九	九四九	三三二	一〇
二一	六二五	九四六	三一二	九
二二	六四〇	九四三	二五一	八
二三	六五五	九三八	二三〇	七
二四	七〇九	九三三	二〇九	六
二五	七二三	九二六	一四八	五
二六	七三六	九二〇	一二六	四
二七	七四九	九一三	一〇五	三
二八	八〇一	九〇四	四三	二
二九	八一二	八五五	二二	一
三	八二三	八四五	〇	〇
順加	亥巳	子午	丑未	黃道

赤道每十五度當一時每三度四十五分當一刻黃赤同升則有加減之差有時黃度小於赤度須用加差有時黃度大於赤度須用減差如表酉宮十五度在赤道為三時在黃道止得二時五十分零六秒須加九分五十四秒然後合於黃道之度又如丑宮十五度在赤道為七時在黃道已有七時零五分零九秒須減去五分零九秒然後合於黃道之度前所列升度表是黃赤度分之差今用升度時差是以度分化時刻之差也

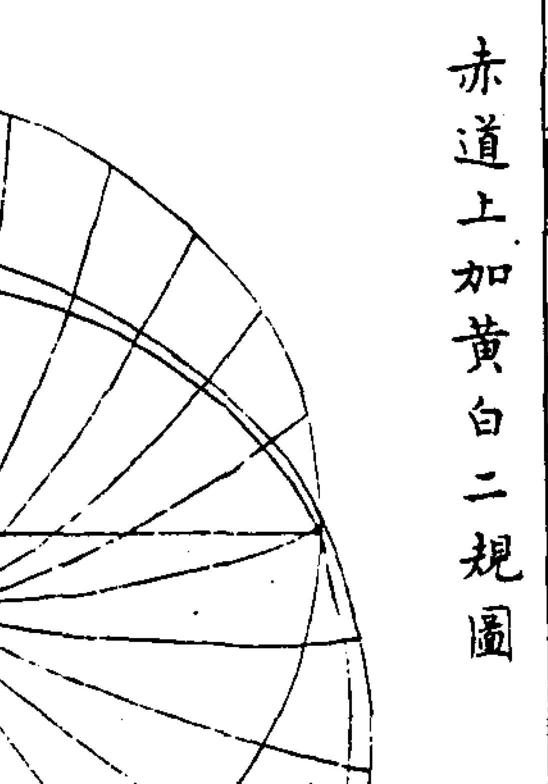
黃道上加白道度圖



黃赤大距恒為二十三度二十九分黃白距限則有大小之異大為五度一十七分二十秒小為四度五十九分三十五秒今約取五度整數為用黃赤交點恒在辰戌初度黃白交點則又隨時不同每日退行三分有奇每年退行十九度有奇至十九年有奇滿二百四十二交而徧於黃道之十二宮則又復其始今取現在卯宮四度為圖黃道宮度恒從丑初起數白道宮度每從交點所到之度起數交點移則宮度亦移今取現在卯宮四度為初宮初度黃道出入於

赤道者也故以赤道為宗白道又出入於黄道者也故不以赤道為宗而以黄道為宗其實七政皆以黄道為宗也夫既以黄道為宗則苐分黄道之宫度可矣而又於白道規上細分其宫度者測距限推交食必用白道宫度也加白道規法與赤道上加黄道規同但彼用黄赤大距求規樞此用黄白距限求規樞耳既得規樞運之成白道規又求白道全體規樞求白道地心横線用切線以分白道宫度並與分黄道宫度法同

赤道上加黃白二規圖

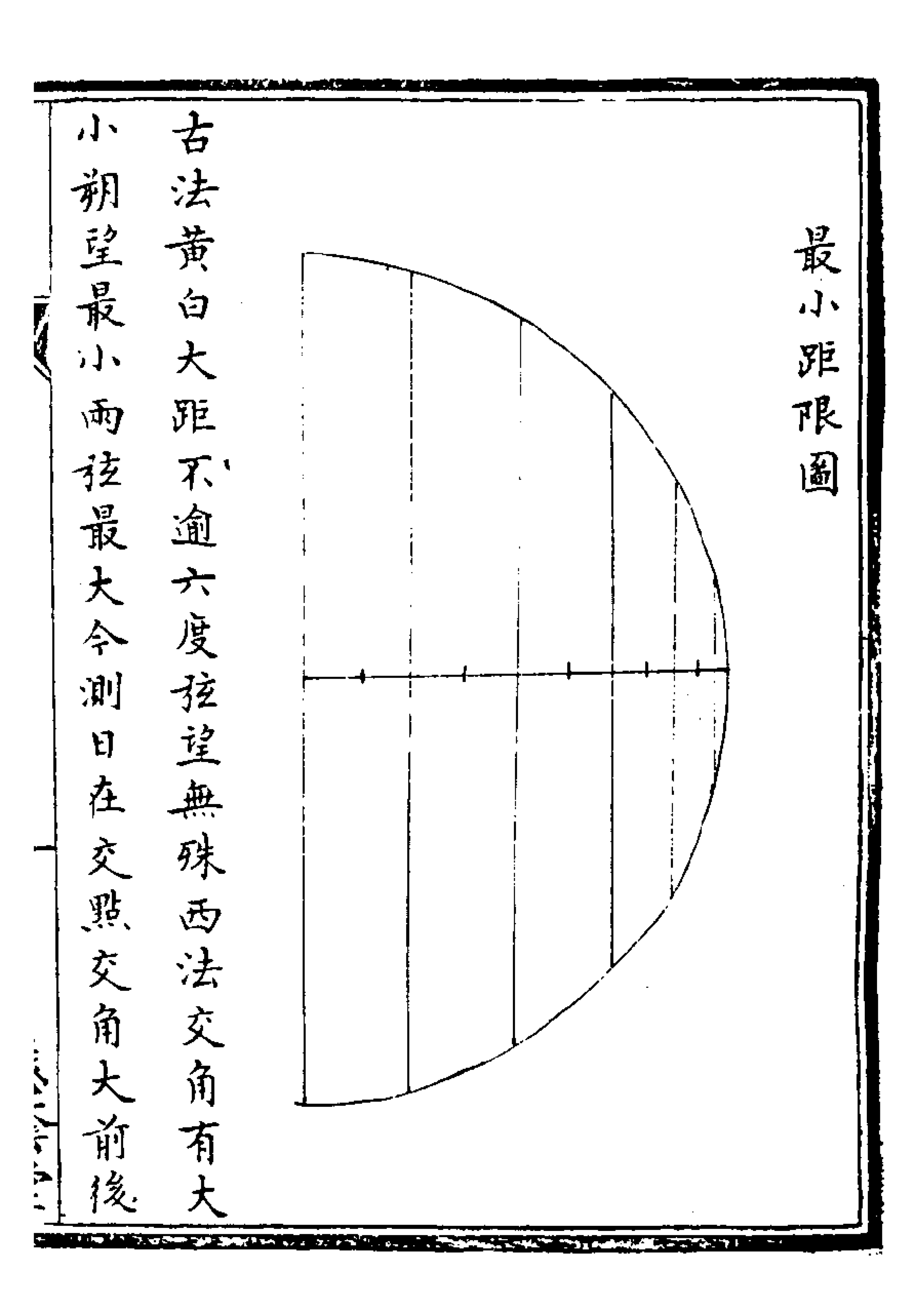


白道出入於黃道即因以出入於赤道故由黃白之距緯以生赤白之距緯第黃白之距緯有定而赤白

之距緯則又無定如圖白極與黄極赤極同在一線惟半交在丑未初度則然而距緯亦有大小之異半交在丑初又在陽歴在未初又在陰歴則距緯最大二十八度半統計十九年中合此者只三十八日若陰歴半交在初丑陽歴半交在未初則距緯止得十八度半十九年中合此者亦只三十八日其餘交㸃移半交亦移而白極亦移白極止能與黄極同在一線而不能與赤極同在一線則其距緯大小隨在不同此圖特舉一以見例若欲推求其變須用二百四

十九圖方能畫之

最大距限圖



最小距限圖

古法黃白大距不逾六度弦望無殊西法交角有大小朔望最小兩弦最大今測日在交點交角大前後

皆小朔望尤小日在大距交角小前後皆大兩弦尤大最大則五度一十七分二十秒最小則四度五十九分三十五秒於是各以其度為半徑作圓平分三百六十度又以半徑為距度尺細分距度用法將圓周度分上下作線相對牵切距度尺上視尺上所切之度即得各宫各度之距度也黄赤距度恒起春分黄白距度則從正交起數以距交之遠近分其宫度正交移則宫度亦移而緯度之大小隨之

黄白距度表

交距	度 分 秒 微分 秒	度 分 秒 微分 秒	度 分 秒 微分 秒	[illegible]
一	五一三 一九	三三四〇九 九〇七	四二一五七一五三一	二九
二	一〇二七 三七	三三八三七 九二三	四二四二七一五四〇	二八
三	一五四〇 五六	三四三〇一 九三八	四二六五二一五四八	二七
四	二〇五二 一一四	三四七二三 九五四	四二九一二一五五七	二六
五	二六〇五 一三二	三五一四一一〇〇九	四三一二七一六〇五	二五
六	三一一七 一九一	三五五五七一〇二四	四三三三八一六一二	二四
七	三六二八 二〇九	三〇〇〇九一〇三九	四三五四三一六二〇	二三
八	四一三九 二二八	三〇四一八一〇五四	四三七四三一六二七	二二
九	四六四八 二四六	三〇八二三一一〇九	四三九三八一六三四	二一
一〇	五一五八 三〇〇	三一二二六一一二三	四四一二九一六四〇	二〇
一一	五七〇六 三二二	三一六二四一一三七	四四三一三一六四七	一九
一二	一〇二一三 三四一	三二〇一九一一五一	四四[illegible]五三一六五三	一八
一三	一〇七一九 三五九	三二四一一一二〇五	四四六二八一六五八	一七
一四	一一二二三 四一七	三二七五八一二一八	四四七五七一七〇三	一六
一五	一一七二八 四三五	三三一四二一二三三	四四九二一一七〇九	一五
一六	一二二二九 四五二	三三五二二一二四五	四五〇四〇一七一三	一四
一七	一二七二九 五一〇	三三八五八一二五八	四五一五三一七一八	一三
一八	一三二二八 五二八	三四二三〇一三一〇	四五三〇一一七二二	一二
一九	一三七二六 五四五	三四五五九一三二二	四五四〇四一七二五	一一
二〇	一四二二一 六〇三	三四九二二一三三五	四五五〇一一七二九	一〇
二一	一四七一五 六二〇	三五二四二一三四六	四五五五三一七三二	九
二二	一五二〇六 六三八	三五五五八一三五八	四五六四〇一七三五	八
二三	一五六五六 六五五	三五九〇九一四〇九	四五七二一一七三七	七
二四	二〇一四三 七一二	四〇二一六一四二〇	四五七五六一七三九	六
二五	二〇六二九 七二九	四〇五一八一四三一	四五八二六一七四一	五
二六	二一一一二 七四五	四〇八一六一四四二	四五八五一一七四二	四
二七	二一五五二 八〇二	四一一〇九一四五二	四五九一〇一七四四	三
二八	二二〇三〇 八一八	四一三五八一五〇二	四五九二四一七四四	二
二九	二二五〇六 八三五	四一六四二一五一二	四五九三二一七四五	一
三〇	二二九三九 八五一	四一九二二一五二一	四五九三五一七四五	〇
[illegible]	[illegible] 加 [illegible]	[illegible] 加 [illegible]	[illegible] 加 [illegible]	[illegible]

黃白距度有大小之異表中左列距度分秒是最小距度之數右列較分秒是最大距度多於最小距度之數其在大小之閒者用中比例法求之太陰距交在上六宮用順度在下六宮用逆度以距交之宮對距交之度其縱橫相遇之數即為所求之距度也表只列整度其分秒亦用中比例法求之

朔望策表

太陽每日平行五十九分〇八秒一十九微四十四纖四十三忽二十二芒與太陰每日平行一十三度

月數	朔策 日	時	分	秒	望策 日	時	分	秒
一	二九	一二	四四	〇三	四四	〇七	〇六	〇五
二	五九	〇一	二八	〇六	七三	一九	五〇	〇八
三	八八	一四	一二	〇九	一〇三	〇八	三四	一一
四	一一八	〇二	五六	一二	一三二	二一	一八	一四
五	一四七	一五	四〇	一五	一六二	一〇	〇二	一七
六	一七七	〇四	二四	一八	一九一	二二	四六	二〇
七	二〇六	一七	〇八	二一	二二一	一一	三〇	二三
八	二三六	〇五	五二	二四	二五一	〇〇	一四	二六
九	二六五	一八	三六	二七	二八〇	一二	五八	二九
一〇	二九五	〇七	二〇	三〇	三一〇	〇一	四二	三二
一一	三二四	二〇	〇四	三三	三三九	一四	二六	三五
一二	三五四	〇八	四八	三六	三六九	〇三	一〇	三八
一三	三八三	二一	三二	三九	三九八	一五	五四	四一

一十分三十五秒○一微二十四纖一十六忽一十亡芒相減餘一十二度一十一分二十六秒四十一微三十九纖三十二忽五十四芒為一日月距日之平行為一率周日一萬分為二率周天三百六十度為三率求得四率二十九日五千三百○五分小餘九○五三為朔策即太陰復與太陽會之日數以一千四百四十分通之得二十九日一十二時四十四分○三秒○一微一十八纖二十七忽○四芒望策一十四日七千六百五十二分小餘九五二六五即

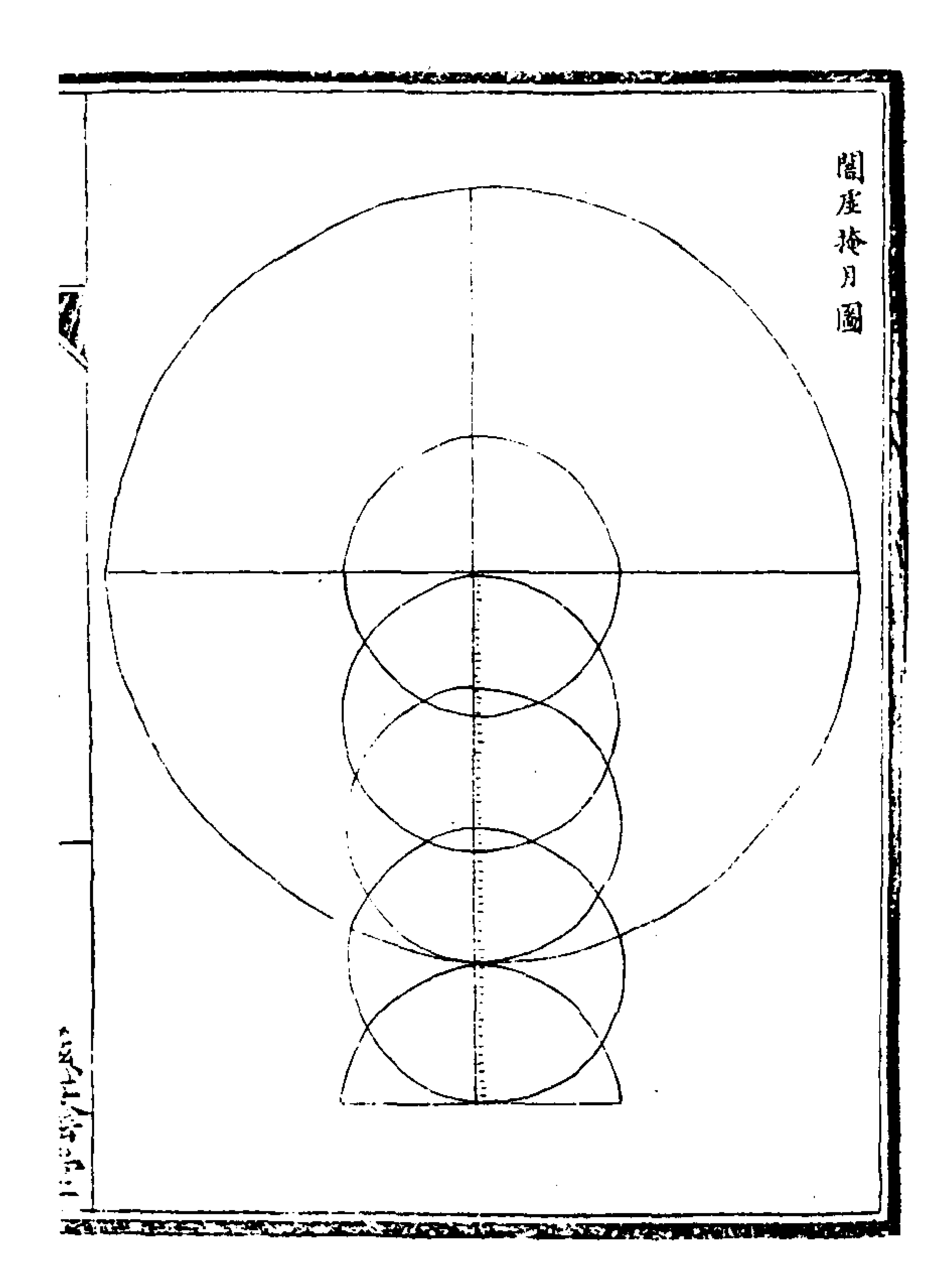
朔策之半如求首朔後第幾月之朔策望策各依月數求之

太陰交周朔望策表

月數	太陰交周朔策 宮	度	分	秒	微
一	一	○○	四○	一三	五五
二	二	○一	二○	二七	五一
三	三	○二	○○	四一	四六
四	四	○二	四○	五五	四二
五	五	○三	二一	○九	三七
六	六	○四	○一	二三	三三
七	七	○四	四一	三七	二八
八	八	○五	二一	五一	二四
九	九	○六	○二	○五	一九
一○	一○	○六	四二	一九	一五
一一	一一	○七	二二	三三	一○
一二	○	○八	○二	四七	○六
一三	一	○八	四三	○一	○一

月數	太陰交周望策 宮	度	分	秒	微
一	七	一六	○○	二○	五三
二	八	一六	四○	三四	四九
三	九	一七	二○	四八	四四
四	一○	一八	○一	○二	四○
五	一一	一八	四一	一六	三五
六	○	一九	二一	三○	三
七	一	二○	○一	四四	二六
八	二	二○	四一	五八	二一
九	三	二一	二二	一二	一七
一○	四	二二	○二	二六	一二
一一	五	二二	四二	四○	○八
一二	六	二三	二二	五四	○三
一三	七	二四	○三	○七	五九

太陰每日平行一十三度一十分三十五秒〇一微二十四纖一十六忽一十六芒與正交每日平行三分一十秒三十八微一十九纖〇四忽一十八芒相加得太陰每日距交行一十三度一十三分四十五秒三十九微四十三纖二十忽三十四芒與朔策日分相乘滿周天去之得一宮〇四十分一十三秒五十五微二十七纖五十三忽一十八芒為交周朔策望策六宮一十五度二十分〇六秒五十八微即朔策之半亦各依首朔後之月數按表加之



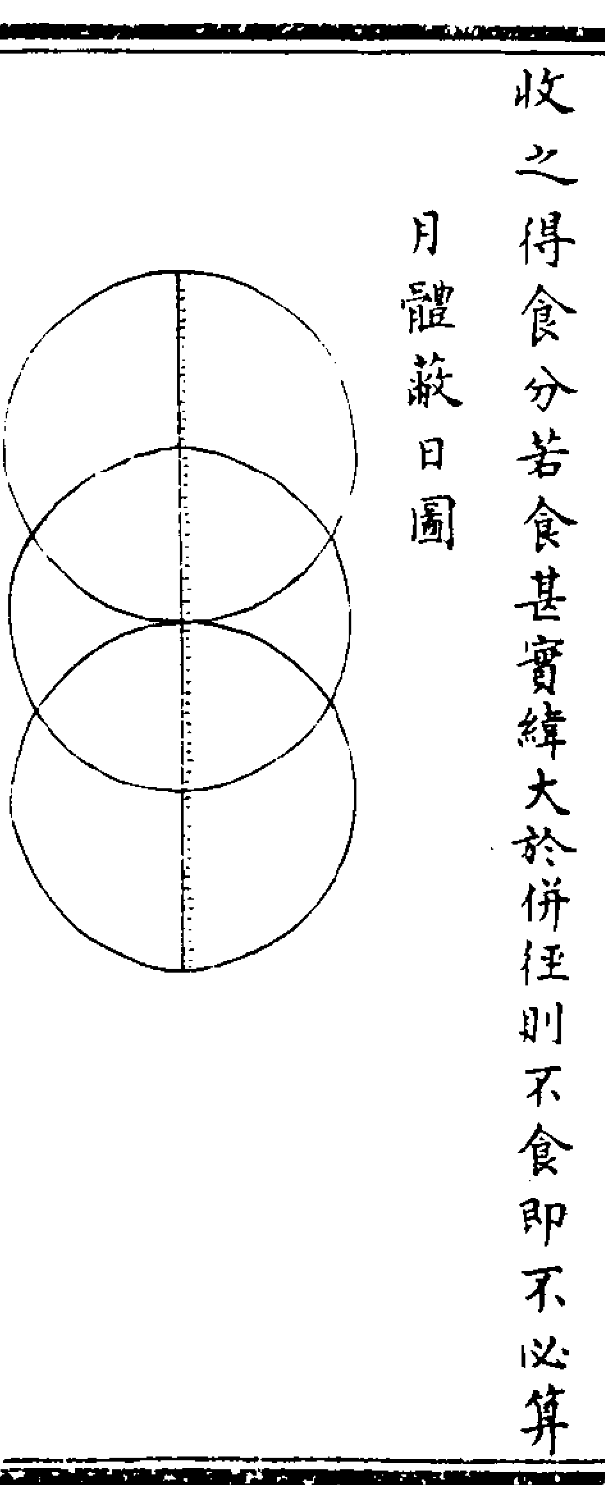
闇虛掩月圖

影半徑最大者四十六分五十一秒月半徑最大者一十六分四十八秒相併得六十三分三十九秒以此數當距緯用最小黄白交角四度五十九分三十五秒求得距交白道度一十二度一十六分五十四秒為實望可食之限又以最大太陽均數一度五十六分一十三秒最大太陰均數七度三十九分三十三秒相併得九度三十五分四十六秒為兩實行相距最遠之度計月逐及于日太陽又行五十五分與太陽均數相加得一十五度九分為平望可食之限

置本年首朔太陰交周加交周望策再以交周朔策遞加之得逐月望太陰交周自十一宮一十四度五十一分至初宮一十五度九分自五宮一十四度五十一分至六宮一十五度九分皆為太陰入交再以實望實時用推日躔月離法各求其黃道實行乃視本時月距正交自十一宮一十七度四十三分至初宮一十二度一十七分自五宮一十七度四十三分至六宮一十二度一十七分皆入食限為有食以太陰全徑化秒為一率十分化作六百秒為二率併徑

内减食甚實緯餘化秒為三率求得四率為秒以分收之得食分若食甚實緯大於併徑則不食即不必算

月體蔽日圖

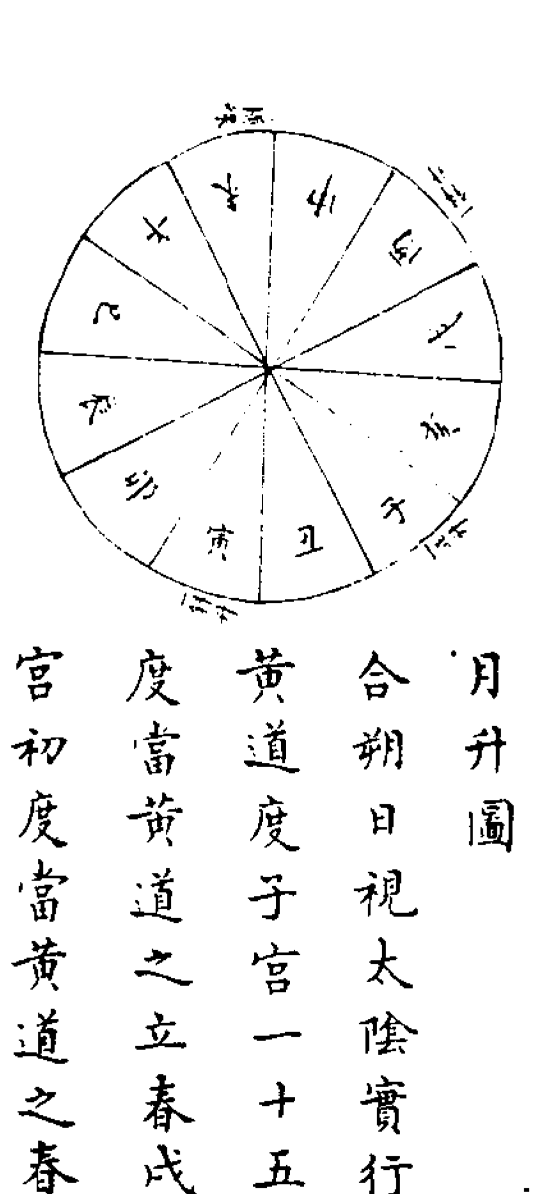


太陽最大視半徑一十六分二十二秒三十微太陰

最大視半徑一十六分四十八秒相併得三十三分一十秒三十微以此數當距緯用最小黄白交角四度五十九分三十五秒求得距交白道經度六度二十二分為黄道南實朔可食之限又以最大太陽太陰兩半徑相併之數與最大高下差一度一分二十七秒相加得一度三十四分三十七秒三十微以此數當距緯用最小黄白交角求得距交白道經度一十八度二十六分為黄道北實朔可食之限各加實朔距平朔之行度二度五十二分黄道南得九度一

十四分黃道北得二十一度一十八分為平朔可食之限置本年首朔太陰交周以太陰交周朔策遞加之得逐月朔太陰交周自十一宮二十度四十六分至初宮二十一度一十八分自五宮八度四十二分至六宮九度一十四分皆為入交再以實朔實時用推日躔月離法各求其黃道實行乃視本時月距正交自十一宮二十三度三十八分至初宮一十八度二十六分自五宮一十一度三十四分至六宮六度二十二分皆入食限為有食以太陰實半徑倍之得

太陽全徑化秒為一率十分化作六百秒為二率併徑內減定真時兩心視相距餘化秒為三率求得四率為秒以分收之得食分若兩心視相距大於併徑則不食即不必算

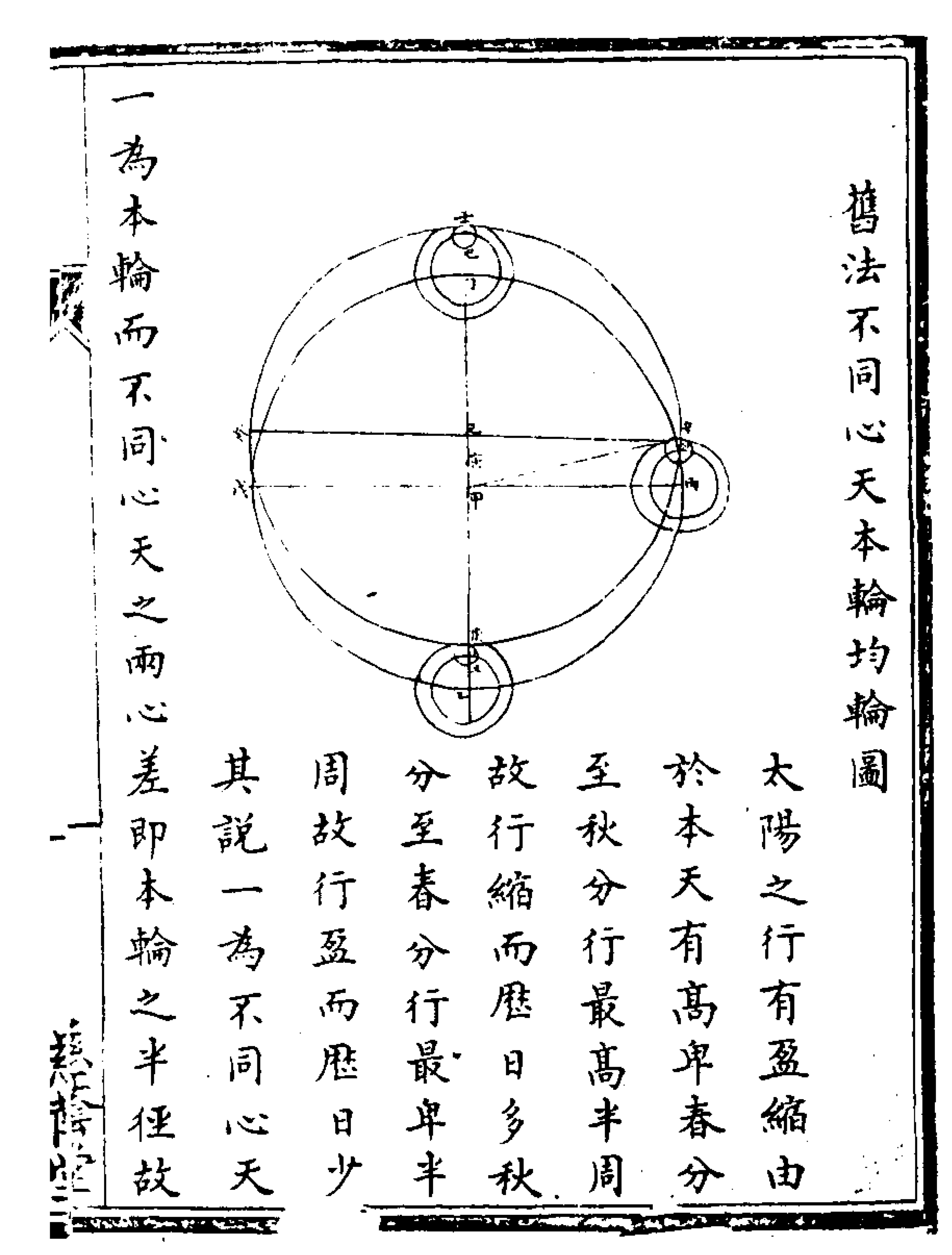


月升圖

合朔日視太陰實行黃道度子宮一十五度當黃道之立春戌宮初度當黃道之春

分酉宮一十五度當黄道之立夏未宮初度當黄道之夏至午宮一十五度當黄道之立秋辰宮初度當黄道之秋分卯宮一十五度當黄道之立冬丑宮初度當黄道之冬至自子宮一十五度至酉宮一十五度為正升自酉宮一十五度至未宮初度為斜升自未宮初度至寅宮一十五度為横升自寅宮一十五度至子宮一十五度亦為斜升正升月體背正西而向正東斜升月體背西北而向東南横升月體背正北而向正南

舊法不同心天本輪均輪圖

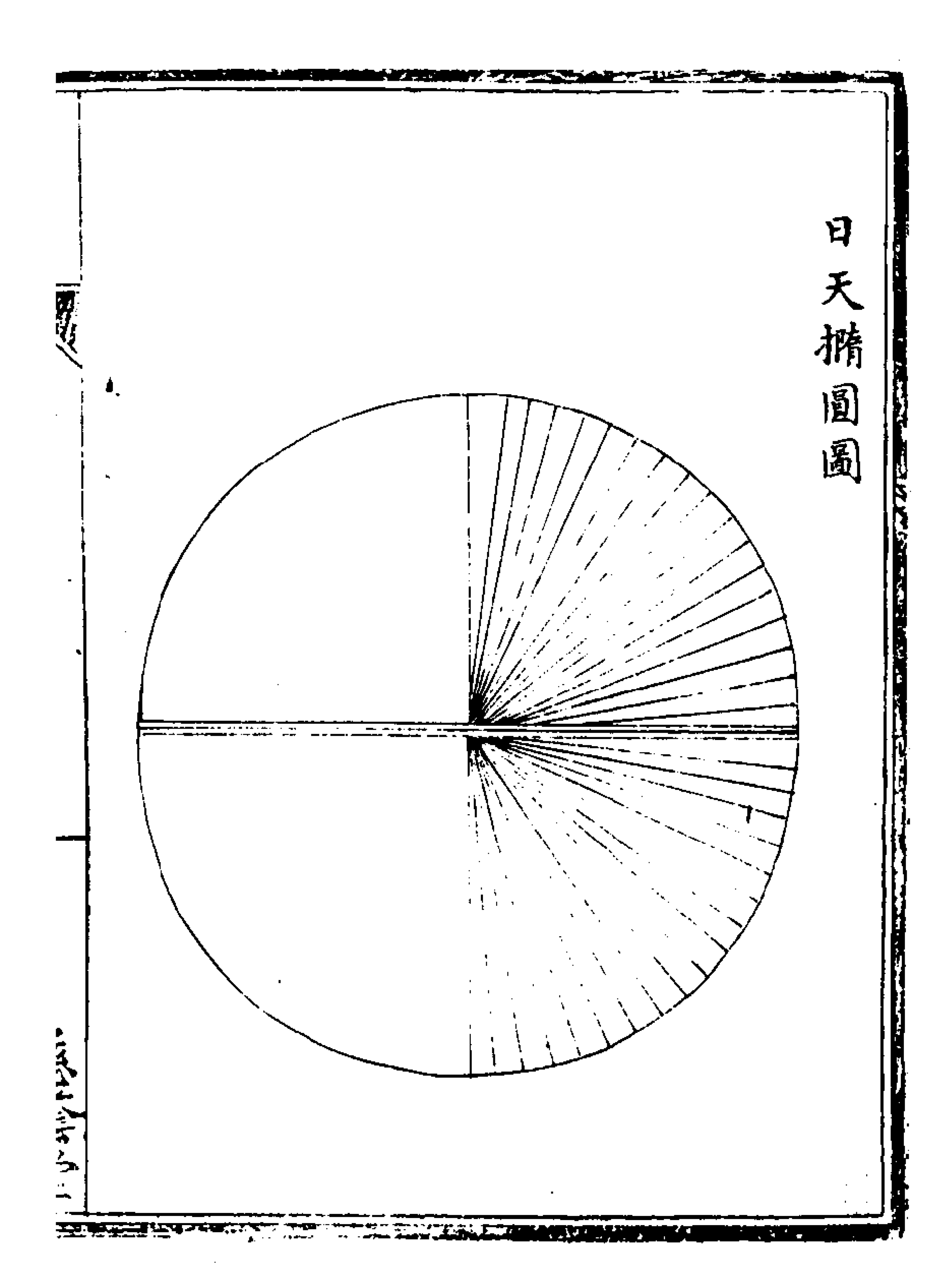


太陽之行有盈縮由於本天有高卑春分至秋分行最高半周故行縮而歷日多秋分至春分行最卑半周故行盈而歷日少其說一為不同心天一為本輪而不同心天之兩心差即本輪之半徑故

二者名雖異而理則同也第谷用本輪以推盈縮差惟中距與實測合最高前後則失之小最卑前後則失之大又最高之高於本天半徑最卑之卑於本天半徑者非兩心差之全數而止及其半故又用均輪以消息乎其間而後高卑之數盈縮之行與當時實測相合然天行不能無差第谷所定盈縮之最大差為二度零三分一十一秒刻白爾以來屢加精測盈縮之最大差止有一度五十六分一十二秒又以推逐度之盈縮差最高前後本輪固失之小矣均輪又

失之大最卑前後本輪圜失之大矣均輪又失之小
如圖甲為地心乙丙丁戊為黃道己為不同心天之
心庚辛壬癸為不同心天乙庚為本輪半徑與甲己
兩心差等以本輪之法論之最卑時本輪心在乙太
陽在庚中距時本輪心在丙太陽在辛乙丙為平行
九十度辛甲丙角為平行實行之最大差以不同心
天之法論之太陽自最卑庚行至辛亦九十度己辛
甲角為平行實行之最大差與辛甲丙角等故本輪
之法與不同心天之法相同以均輪之法論之最卑

時本輪心在乙均輪心在子太陽在丑中距時本輪心在丙均輪心在卯太陽在辛最高時本輪心在丁均輪心在辰太陽在巳辛甲丙角最大差仍當甲巳之全而丑乙之卑於本天半徑巳乙之高於半天半徑者止及甲巳之半與甲寅等故以推盈縮差惟中距與本輪同最高半周比之本輪則大最卑半周比之本輪則小刻白爾設本天為撱圓以寅為不同心天之心均分面積為平行而以其角度為實行正所以合不同心天與本輪均輪而一之也



日天橢圓圖

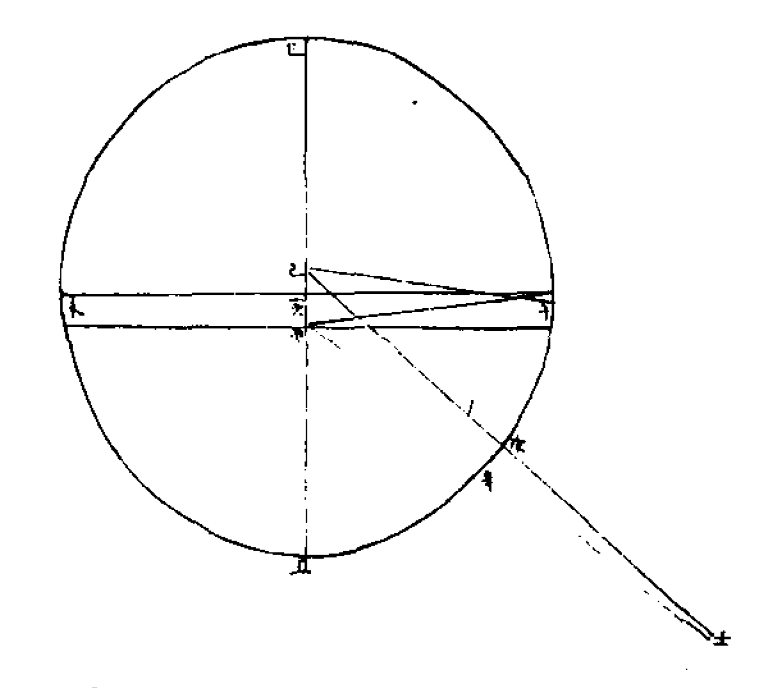
太陽最高距地心一〇一六九〇〇〇最卑距地心九八三一〇〇〇與半徑一〇〇〇〇〇〇相減得一六九〇〇〇為兩心差倍之得三三八〇〇〇為盈縮差刻白爾用兩心差作橢圓均分橢圓面為三百六十分每分之積皆為一度每一度為六十分太陽每日右旋當每一度積之五十九分〇八一九四四四三二二〇三是為平行在最卑半周地心至橢圓界之線短則角度必寛是為行盈在最高半周地心至橢圓界之線長則角度必狹是為行縮故太

陽循撱圜周行惟所當之面積相等而角不等其角度與積度之較即平行實行之差

月天撱圜圖

太陰兩心差隨時不同日當月天最高或當月天最卑則最大遲疾差為七度三十九分三十三秒兩心差為六六七八二〇日當月天中距則最大遲疾差為四度五十七分五十七秒兩心差為四三三一九〇日歷月天高卑而後兩心差漸小中距而後兩心差漸大日距月天高卑前後四十五度兩心差適中為五五〇五〇五兩心差不等而撱圓之面積與太陰之平行亦因之不等茲用最大兩心差作撱圓以見例若求其全須按逐宮逐度之兩心差為之

作撱圓周法圖

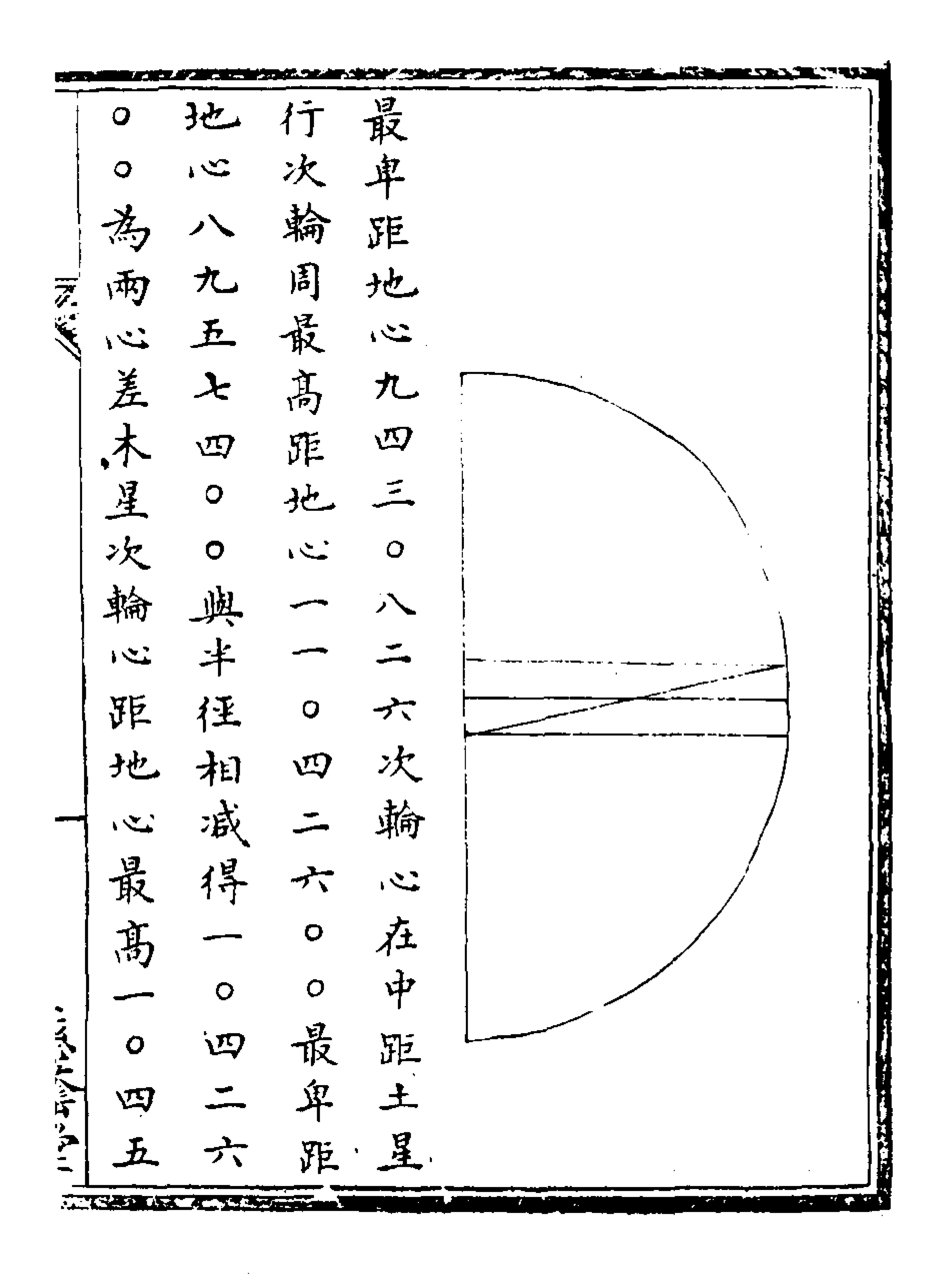


作撱圓周法如圖寅甲為兩心差甲己為倍差寅丑寅己為大半徑一千萬以寅為心與己丑作十字線又取寅丑之度從甲截橫線於午使午甲午己與寅丑半徑等

乃以甲己兩點各為心午為界各用一針釘之圍以絲線末以鉛筆代午針引而旋轉即成丑午己未橢圓形又法以甲為心以二千萬為半徑作圓如壬自己出線至圓周壬折半至癸作垂線所抵圓徑之點辛即橢圓界依法逐度作點連之即成橢圓周

五星天橢圓圖

刻白爾用橢圓法推算日月而未及五星今按五星各有其本天之兩心差亦可作橢圓圖算之土星次輪心在最高距地心一〇五六九一一七四次輪心在



最卑距地心九四三〇八二六次輪心在中距土星行次輪周最高距地心一一〇四二六〇〇最卑距地心八九五七四〇〇與半徑相減得一〇四二六〇〇為兩心差木星次輪心距地心最高一〇四五

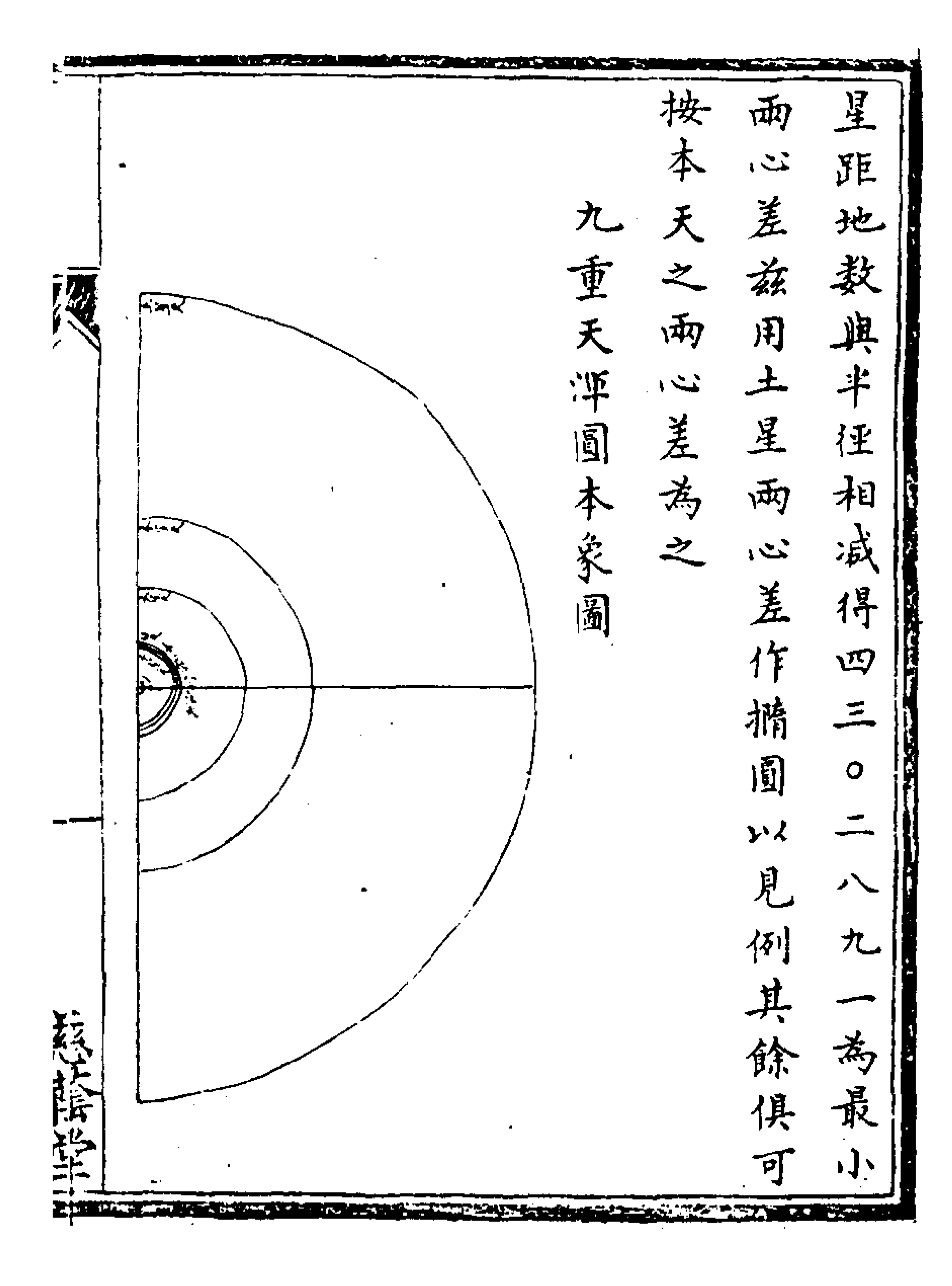
七三四○最卑九五四二六六○木星行次輪周距
地心最高一一九二九四八○最卑八○七○五二
○與半徑相減得一九二九四八○為兩心差火星
次輪心距地心最高一一一三○○○最卑八八
八七○○○次輪半徑在最高則大在最卑則小又
太陽在最卑時則小其本數最高六五六一二五○
最卑六三○二七五○其太陽高卑差數最高差二
三五○○○用次輪心最高一一一三○○○與
本數六五六一二五○相加又與太陽高卑差數二

三五〇〇〇相加得一七九〇九二五〇為火星行
次輪周距地心最高之數與半徑相減得七九〇九
二五〇為最大兩心差又用次輪心最卑與本數六
三〇二七五〇相減得二五八四二五〇為火星行
次輪周距地最卑之數與半徑相減得七四一五七
五〇為最小兩心差金星次輪心在最高距地心一
〇一四三一一〇最卑九八五六八九〇次輪心在
最高初宮初度星距地心一七三六七九六〇與半
徑相減得七三六七九六〇為最大兩心差次輪心

在最高六宮初度星距地心二九一八二〇六與最卑距地差二八六二二〇相減得二七三一八六〇為最卑星距地心之數與半徑相減得七二六八一四〇為最小兩心差水星次輪心在最高距地心一〇六八二一一五在最卑距地心九五四七一〇九次輪心在最高星行輪周距地初宮初度一四五三二一五五與半徑相減得四五三二一五五為最大兩心差六宮初度六八三二一五五與最卑距地差一一三五〇四六相減得五六九七一〇九為最卑

星距地數與半徑相減得四三〇二八九一為最小兩心差兹用土星兩心差作橢圓以見例其餘俱可按本天之兩心差為之

九重天渾圓本象圖

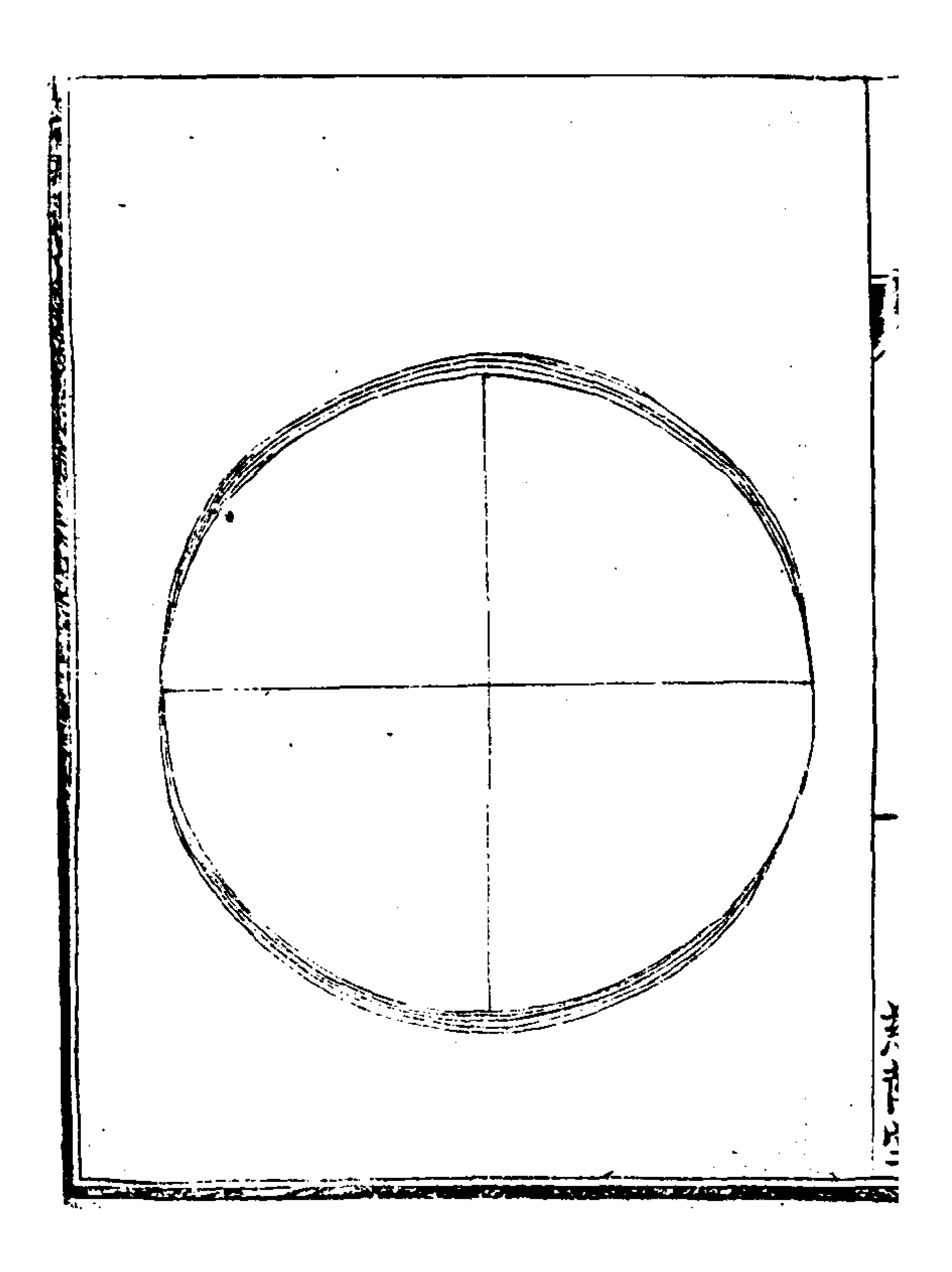


舊法用諸輪藉以推步度數實皆假設而非實有新法用撱圓亦假設以便推步耳愚者信以為真則誤矣西人創蛋形圖或謂本於古人天如雞子之說不知雞子之喻取地在天中之象非取其撱圓也蓋物極圓則能自動撱圓則不可運行矣故撱圓藉以推步而本象仍為渾圓不可易也渾圓古謂九重西人分其高下月天最下宗動天最高如圖中一點為地球其徑二萬四三三三里外一層為月天去地心八十四萬四六九一里又外一層為水星天又外一層

為金星天又外一層為日天金水二天與日天相近日天去地心二萬九千一百四十四萬五三八餘里又外一層為火星天較日高一倍半又外一層為木星天較日高五倍又外一層為土星天較日高十倍至於恒星天較日高九千倍圖隘未能繪入宗動天太虛無踪其高非人所能測也故亦缺之

土木火金四天交角圖

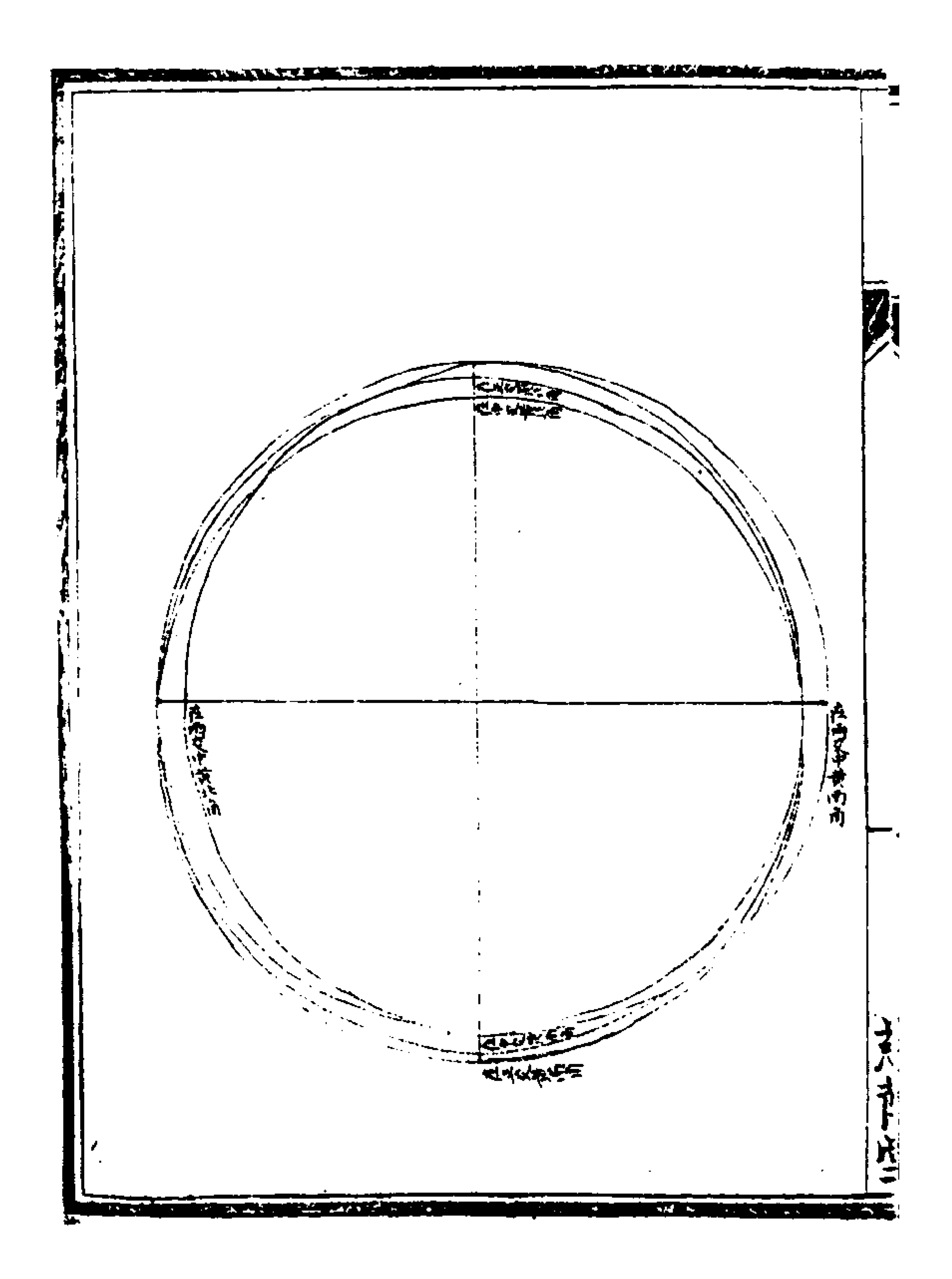
土星本天與黃道相交之角為二度三十一分木星本天與黃道相交之角為一度一十九分四十秒火



星本天與黃道相交之角為一度五十分金星次輪面交黃道之角為三度二十九分其交角之數各天不同相交之點亦各天不同本宜分列四圖玆從簡易並繪一圖聊明其數亦以各天俱有正交之行又隨時不同不能膠於一定故畧於交點之度分耳

水星天交角圖

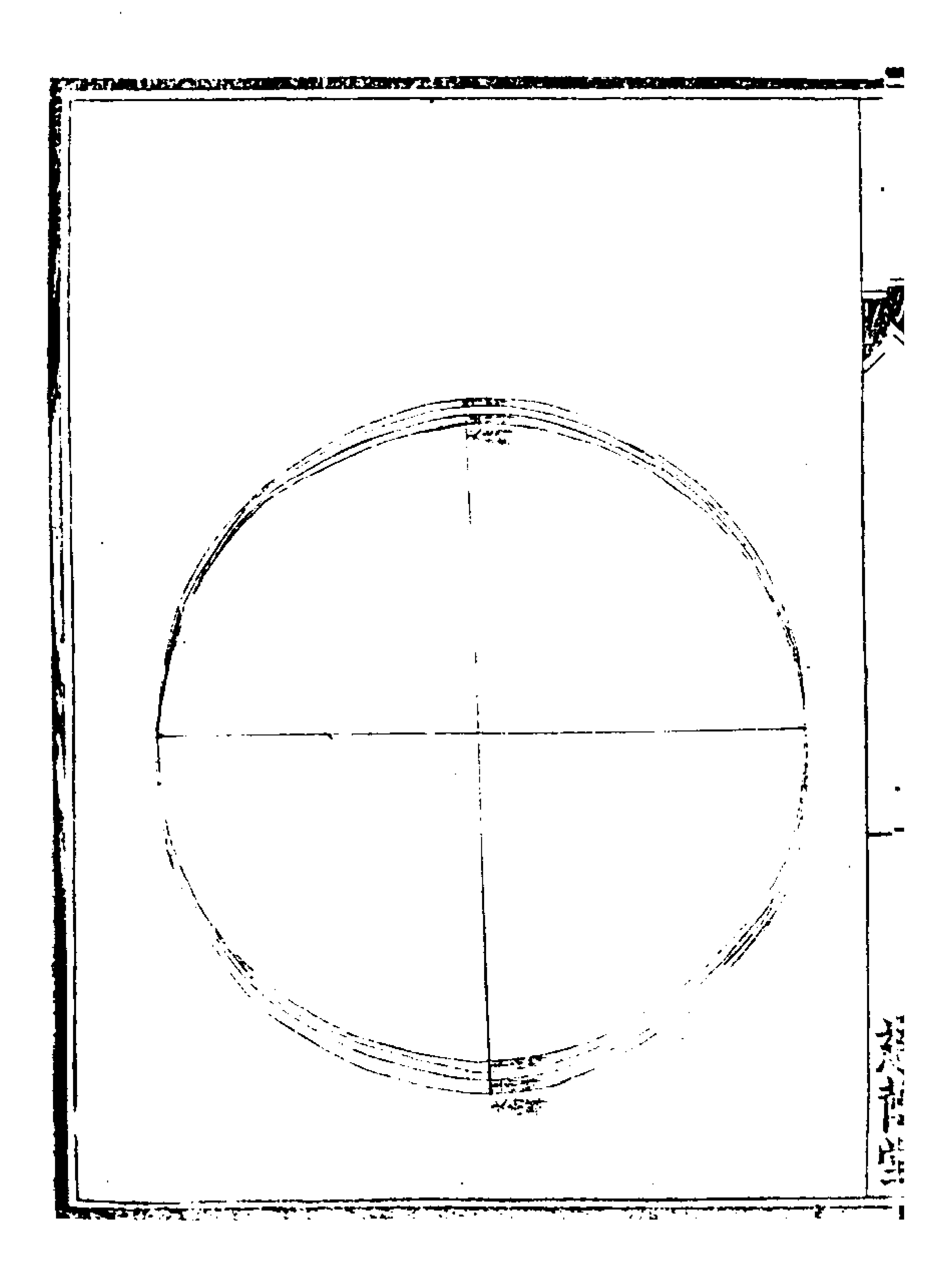
水星次輪心在正交當黃道北之角為三度零五分一十秒當黃道南之角為六度三十一分零二秒次輪心在中交當黃道北之角為六度一十六分五十



秒當黃道南之角為四度五十五分三十二秒次輪心在兩交之中當黃道南北之角皆五度四十分夫五星之次輪面斜交本道其交角宜相等而輪心南北之角為交錯之角其度尤宜相等惟水星獨不等或因水星近日逼於陽光低昂不定亦未可知

上三星視緯圖

第谷測得次輪心在兩交之中星又在次輪最近其視緯極大土星北緯為二度四十八分南緯為二度四十九分木星北緯為一度三十八分南緯為一度



四十分火星北緯為四度三十一分南緯為六度四十七分盖本輪有高卑則次輪心距地有遠近遠則緯小近則緯大因次輪心在本道之北半周當最高南半周當最卑故南緯大於北緯也

下二星視緯圖

第谷測得次輪心在兩交之中星在次輪最近其緯度極大金星為九度零二分水星為三度三十三分金水二星本道之交點皆近最高則兩交之中皆近中距故次輪心距地心之遠近皆等而南北之緯度亦等

赤道規上加黄道及五星道規圖

黄道交於赤道五星本道又皆交於黄道今以赤道為主而加黄道規又以黄道為主而各依星之本道交點以加五星道規俱按道光丁亥五星交點度分

為之土星正交六宮二十三度零四十六秒四十六
徼木星正交六宮七度五十四分一十四秒二十四
徼火星正交四宮一十九度五十八分零六秒零一

微金星正交五宫一十八度五十一分一十三秒水星正交一十一宫七度一十二分五十八秒一十三微以後每年用加法土星加四十一秒五十三微木

星加一十三秒三十六微火星加五十二秒五十七微金星加一分二十二秒五十七微水星加一分四十五秒一十四微

上三星歲輪上軌迹繞日成圜象圖

五星本天並以地為心與日月同至若嵗輪即遲留逆伏之段日惟金水繞太陽左右而行直以太陽為嵗輪心亦以二星之平行與太陽同度也土木火三

星則不然並以本天上平行度為歲輪心然其軌迹所到並於太陽有一定之距故又成繞日左行之圓象西人新圖五星並以太陽為心蓋以此也然金水歲輪繞日其度右移上三星軌迹其度左轉若歲輪則仍右移耳土星能至甲木能至乙至丙又其自行之高卑也火星兼論太陽高卑要不能改其徑線相距之大致故五星以徑綫距太陽終古如一火星天亦用太陽為心而冲日之處割入太陽天內乃歲輪上周行之跡耳非本天也其實歲輪之心仍係本天

在太陽天外耳其有遲留逆伏者歲輪心正在太陽之上星又在歲輪之頂為合伏合伏以後星在歲輪上東移有類平轉故其東移速為疾歲輪心離日漸遠星在歲輪離合伏之度亦漸遠而向下行則東移之度漸遲歲輪心離日至一象限星在歲輪直向下行人自地觀之不見其動為留輪心距太陽益遠將至半周星行歲輪之底轉成向西行為退輪心與日冲星正居輪底為退冲自輪底西移而就日仍為退至于西距日一象限上行之勢又直人自地觀之亦

不見動為留過此而輪心距日益近星在輪上漸向東行又是又見其東移之速而至於合伏是為歲輪之周以歲輪立算可以得其遲留逆伏之度以圜日圜輪立算所得不殊

金水伏見輪圖

五星行于歲輪起合伏終合伏皆從距日而生故五星之歲輪並與日天同大而歲輪之心原在本天周故其圜日象又並與本天同大上三星之本天包太陽外其大無倫又其行皆左旋頗費解說故只用歲

輪也至於金水本天在太陽天內伏見輪既與之同大又其度順行故用伏見輪伏見輪即繞日圜象如上三星圍日之圖若用歲輪則金水之歲輪反大於本天故不用歲輪也伏見輪半徑與本天等本天上歲輪心所行之周半在黃道北半在黃道南其勢斜立如太陰之出入黃道為陰陽歷也

而星體行伏見輪周其勢亦斜立與之相應故其交角等歲輪心在正交或中交則星無緯度故伏見輪上亦有正交中交歲輪心行本天陰歷半周即星在伏見輪上亦行北半周歲輪心行本天陽歷半周即星在伏見輪上亦行南半周緯之大小亦無不與之相似聯正交中交成一線此線在本天必過地心而在伏見輪亦必過日心以此線為橫線而均剖之作十字垂線則上下兩端所指並半交大距度矣此伏見輪上十字線之理也

伏見輪交角圖

伏見輪心即太陽太陽行黃道三百六十度伏見輪亦隨之行三百六十度而十字之形不變此正視之形也正視圖不能見交角故必以旁視明之伏見輪事事與本天等

故以本天明之如圖甲丙乙壬為本天渾圓之體因旁視即見本天渾體甲心乙即本天之星道因旁視

故前平視之外周蹐縮成一直線也心即地心在伏見輪即為太陽又即為正交中交因旁視正交中交過心横線竟看成一點丁心癸即本天上黃道圈本天小於黃道然其度一一與黃道相應而成一圈亦因旁視看成一直線兩直線相交於心即成緯度角兩直線相交即兩圜相交亦即為兩圜面相切星道黃道在渾體俱成面甲心丁角在黃道北其張甲丁其正張甲庚北大距之緯度也甲丁張雖在本天然即外應黃道緯乙心癸角在黃道南其張乙癸其正

弦乙辛南大距之緯度也乙癸弧在本天外應黄道與甲丁同緯度即角度角同而緯有大小者角雖同而邊不同也大距度以半徑為全數其餘各度並皆以正弦當全數假如任舉一度如過正交三十度為戊點其正弦戊心法為甲心全數與甲丁大距之正弦甲庚若戊心正弦與戊子弧之正弦戊己也以上所論皆本天之事然伏見輪之理並無有二故此一圖即可作伏見輪觀其旁視之交角甚明也

四星距黄道表

交角	距交度	初宮六宮北南度分秒	一宮七宮北南度分秒	二宮八宮北南度分秒	距交度
土星	一〇	〇二六一二	一三七〇二	二二一五四	二〇
	二〇	〇五一三八	一五五三九	二二八四四	一〇
	三〇	一一五二八	二一〇四六	二三一〇〇	〇〇
木星	一〇	〇一三四九	〇五一一二	一一四五二	二〇
	二〇	〇二七一五	一〇一〇一	一一八二四	一〇
	三〇	〇三九四九	一〇八五九	一一九四〇	〇〇
火星	一〇	〇一九〇六	一一〇四一	一四三二一	二〇
	二〇	〇三七三八	一二四一五	一四八一九	一〇
	三〇	〇五四五九	一三五一六	一五〇〇〇	〇〇
金星	一〇	〇一六一二	一三七三一	二二一五一	二〇
	二〇	〇五一三六	一五五〇五	二一八三九	一[illegible]
	三〇	一一五二五	二一〇四三	二三〇五六	〇〇
度	順	五宮十一宮北南	四宮十宮北南	三宮九宮北南	逆

四星距黃道表按兩交前後分順逆列之兩交後之各宮列於上初宮至二宮係正交後在黃道北六宮至八宮係中交後在黃道南其數同兩交前之各宮列於下三宮至五宮係中交前在黃道北九宮至十一宮係正交前在黃道南其數同四星距交實行在上六宮者用順度在下六宮者用逆度表用次輪心距黃道之數檢其正弦得距度分秒以定交角至角同邊異緯大於角視緯大於實緯南北又各有大小之異宜各用三角形推之

水星距限表

距交度	初宮 度分秒	一宮 度分秒	二宮 度分秒	三宮 度分秒	四宮 度分秒	五宮 度分秒	距交度
黃北距限							
五	五 〇八 一二	五 二五 〇九	五 三六 四八	五 四〇 〇八	五 四六 四〇	六 〇一 一六	二五
一〇	五 一[illegible]	五 二七 三四	[illegible]	[illegible]	五 四八 三八	六 〇四 [illegible]	二〇
一五	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	一五
二〇	五 一七 〇五	五 三一 五一	五 三九 二八	五 四二 一三	五 五三 〇九	六 一〇 二六	一〇
二五	五 一九 五三	五 三三 四二	五 三九 五二	五 四三 二七	五 五五 四二	六 一三 三七	五
三〇	五 二二 三五	五 三五 二〇	五 四〇 〇〇	五 四四 五六	五 五八 二五	六 一六 五〇	〇
黃南距限							
五	六 二六 三五	六 〇一 四六	五 三九 五〇	五 四四 〇七	五 三一 五七	五 一四 〇二	二五
一〇	六 二二 一〇	五 五八 一四	五 三九 一九	五 四三 〇五	五 二九 三六	五 一〇 四五	二〇
一五	六 一七 四九	五 五四 五七	五 三八 二九	五 四一 四四	五 二六 五九	五 〇七 〇三	一五
二〇	六 一三 三五	五 五一 五六	五 三七 一九	五 四〇 四七	五 二四 〇七	五 〇三 一五	一〇
二五	六 〇九 二八	五 四九 一四	五 三五 五〇	五 四〇 一二	五 二一 〇二	五 〇〇 一一	五
三〇	六 〇五 三一	五 四六 五〇	五 四〇 〇〇	五 三四 〇三	五 一七 四六	四 五五 三二	〇
順	十一宮	十宮	九宮	八宮	七宮	六宮	逆

水星距限表按正交中交分順逆列之初宮至五宮為正交後列於上六宮至十一宮為中交後列於下水星距交實行在上六宮者用順度在下六宮者用逆度水星次輪面與黃道相交之角南北不同故表分南北兩限依星在黃道之南北取用

水星距黃道表

水星距黃道表按次輪兩交前後分順逆列之兩交後之各宮列於上兩交前之各宮列於下表分二十限依實交角相近者取用蓋水星次輪面與黃道相

距交度	一	二	三	一	二	三	一	二	三
順	初宮北 六宮南			一宮北 七宮南			二宮北 八宮南		
	度分秒	度分秒	度分秒	度分秒	度分秒	度分秒	度分秒	度分秒	度分秒
四度五五三二	〇一四 〇九	〇三五 〇八	〇五四 〇六	〇一〇 一三	〇三〇 一七	〇三三 一八〇	〇四四 一六	〇五五 一一	〇五四 一三
五度〇〇〇〇	〇二〇 〇〇	〇三二 〇九	〇五四 〇一	〇一〇 一四	〇二二 一八	〇三五 一九	〇四二 一八	〇五三 一三	〇五二 一五
五度五分〇〇	〇二二 〇〇	〇四〇 〇〇	〇五三 〇八	〇一二 一五	〇二五 一九	〇四三 一一	〇五一 一〇	〇五三 一五	〇五一 一七
五度十分〇〇	〇二四 〇〇	〇四四 〇〇	〇五二 〇九	〇一三 一六	〇三一 一一	〇四一 一三	〇五〇 一二	〇五二 一七	〇五一 一九
五度一五〇〇	〇二〇 〇一	〇四二 〇一	〇〇三 一〇	〇一五 一七	〇三四 一三	〇四五 一四	〇五五 一三	〇五一 一九	〇〇〇 二一
五度二〇〇〇	〇二二 〇一	〇四〇 〇二	〇〇三 一一	〇一〇 一九	〇三一 一四	〇四五 一六	〇五三 一五	〇〇一 二一	〇〇〇 二三
五度二五〇〇	〇二四 〇一	〇四四 〇二	〇〇三 一三	〇二二 一〇	〇三四 一五	〇四一 一八	〇五二 一七	〇〇〇 二三	〇〇五 二四
五度三〇〇〇	〇二〇 〇二	〇四二 〇三	〇〇二 一五	〇二三 一二	〇三一 一七	〇四五 一九	〇五一 一九	〇〇五 二四	〇〇五 二六
五度三五〇〇	〇二二 〇二	〇四〇 〇四	〇〇二 一四	〇二四 一三	〇三四 一八	〇五三 一一	〇〇〇 二一	〇〇五 二六	〇〇四 二八
五度四〇〇〇	〇二四 〇二	〇四四 〇四	〇〇二 一五	〇二〇 一四	〇四〇 一〇	〇五一 一三	〇〇五 二二	〇〇四 二八	〇一四 二〇
五度四五〇〇	〇二〇 〇三	〇四二 〇五	〇〇一 一六	〇二一 一五	〇四三 一一	〇五五 一四	〇〇三 二四	〇一一 二〇	〇一三 二二
五度五〇〇〇	〇二二 〇三	〇四〇 〇六	〇〇一 一七	〇二三 一六	〇四〇 一三	〇五三 一六	〇〇二 二六	〇一三 二二	〇一三 二四
五度五五〇〇	〇二四 〇三	〇四四 〇六	〇〇一 一八	〇二四 一七	〇四三 一四	〇五一 一八	〇〇一 二八	〇一二 二四	〇一二 二六
六度〇〇〇〇	〇二〇 〇四	〇四二 〇七	〇〇一 一九	〇二五 一八	〇四〇 一六	〇五五 一九	〇一〇 二〇	〇一一 二六	〇一二 二八
六度五分〇〇	〇二二 〇四	〇四五 〇七	〇一一 一〇	〇三一 二〇	〇四二 一七	〇〇三 二一	〇一五 二一	〇一一 二八	〇二二 二〇
六度十分〇〇	〇二四 〇四	〇四三 〇八	〇一〇 一一	〇三二 一一	〇四五 一八	〇〇〇 二三	〇一三 二三	〇二〇 二〇	〇二一 二二
六度一五〇〇	〇二〇 〇五	〇四一 〇九	〇一〇 一二	〇三三 一三	〇五二 一〇	〇〇四 二四	〇一二 二五	〇二五 二二	〇二〇 二四
六度二〇〇〇	〇二二 〇五	〇四五 〇九	〇一〇 一三	〇三五 一六	〇五五 二二	〇〇三 二六	〇一一 二七	〇二五 二三	〇二〇 二六
六度二五〇〇	〇二四 〇五	〇五三 〇〇	〇三五 一	〇三〇 一五	〇五二 一三	〇〇〇 二八	〇一〇 二九	〇二四 二五	〇二五 二七
六度三一〇二	〇二〇 〇六	〇五二 〇一	〇一〇 一五	〇三三 一六	〇五〇 一五	〇一〇 二〇	〇二一 二一	〇二〇 二八	〇三一 二〇
逆	五宮北 十一宮南			四宮北 十宮南			三宮北 九宮南		
距交度	二	一	〇	二	一	〇	二	一	〇

交之角逐度不同故以最小之交角四度五十五分三十二秒與最大之交角六度三十一分零二秒均分為二十限各求其星距黃道度分列表每限交角相差五分夫交角止差五分則星距黃道所差甚微可以不計故依實交角相近者取用也

五星伏見距日表

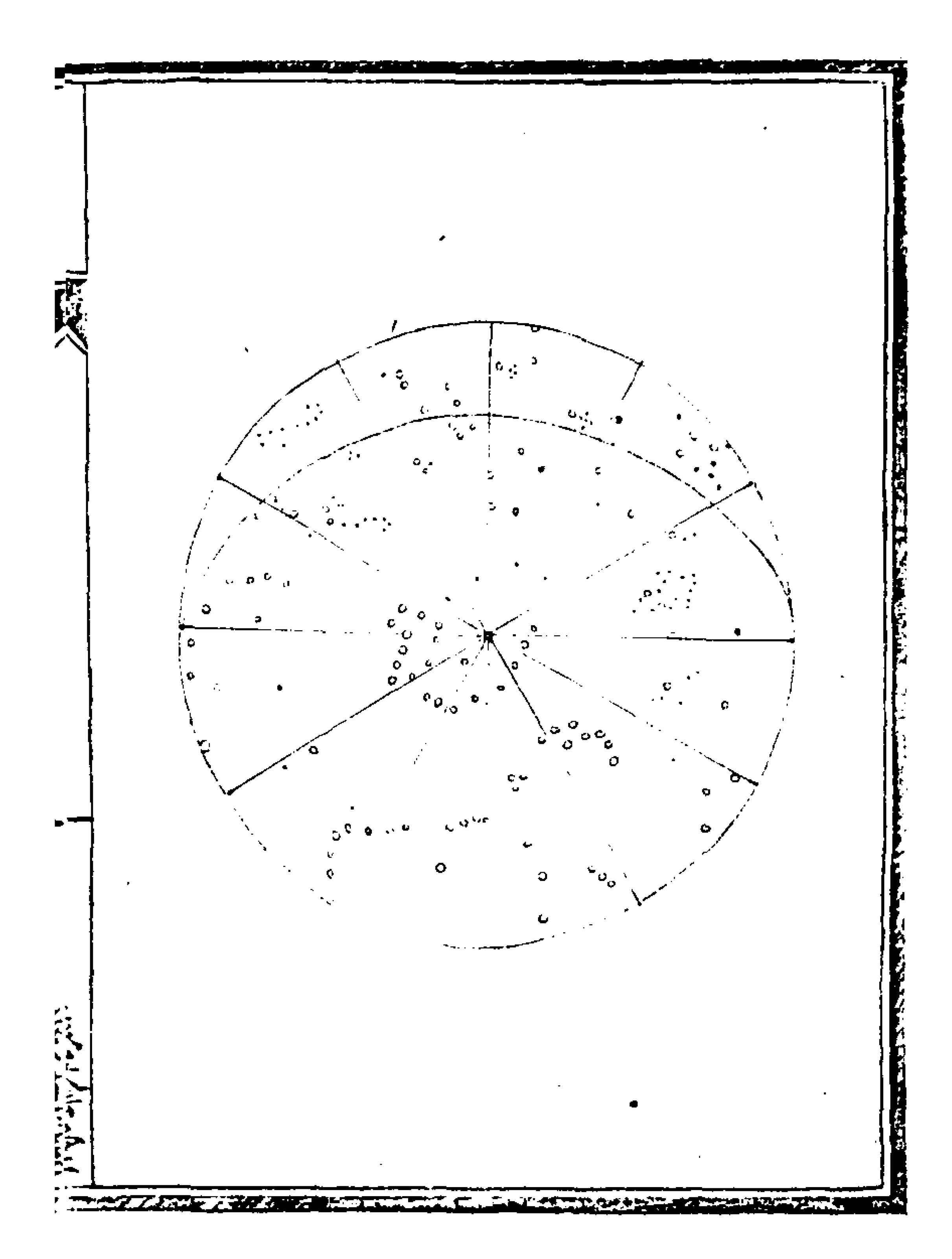
五星伏見距日表以星之黃道宮度按晨夕列之初宮至二宮六宮至八宮列于上三宮至三宮九宮至十一宮列于下前後分順逆列星之黃道度中列各

黃道度			〇	二	四	六	八	一〇	一二	一四	一六	一八	二〇	二二	二四	二六	二八	三〇	順
晨	土	度分	一五三一	一五四八	一六〇四	一六二一	一六三八	一六五四	一七一一	一七二八	一七四四	一八〇一	一八一八	一八三四	一八五一	一九〇八	一九二四	一九四一	晨
初	木	度分	一四〇五	一四二〇	一四三五	一四五〇	一五〇五	一五二一	一五三六	一五五一	一六〇六	一六二一	一六三六	一六五一	一七〇六	一七二一	一七三六	一七五一	五
夕	火	度分	一六一四	一六三一	一六四九	一七〇六	一七二四	一七四一	一七五九	一八一六	一八三四	一八五一	一九〇九	一九二六	一九四四	二〇〇一	二〇一九	二〇三六	夕
六	金	度分	〇七〇一	〇七〇八	〇七一六	〇七二三	〇七三〇	〇七三八	〇七四五	〇七五二	〇八〇〇	〇八〇七	〇八一四	〇八二二	〇八二九	〇八三六	〇八四四	〇八五一	十一
晨	土	度分	一九四一	一九五七	二〇一三	二〇二九	二〇四五	二一〇一	二一一六	二一三二	二一四八	二二〇四	二二二〇	二二三六	二二五二	二三〇八	二三二四	二三四〇	晨
一	木	度分	一七五一	一八〇五	一八一九	一八三四	一八四八	一九〇二	一九一七	一九三一	一九四五	一九五九	二〇一四	二〇二八	二〇四二	二〇五七	二一一一	二一二六	四
夕	火	度分	二〇三六	二〇五三	二一一〇	二一二七	二一四三	二二〇〇	二二一七	二二三四	二二五〇	二三〇七	二三二四	二三四一	二三五八	二四一四	二四三一	二四四八	夕
七	金	度分	〇八五一	〇八五八	〇九〇五	〇九一二	〇九一八	〇九二五	〇九三二	〇九三九	〇九四六	〇九五三	一〇〇〇	一〇〇六	一〇一三	一〇二〇	一〇二七	一〇三四	十
晨	土	度分	二三四〇	二三四六	二三五三	二四〇〇	二四〇六	二四一三	二四一九	二四二六	二四三二	二四三九	二四四六	二四五二	二四五九	二五〇五	二五一二	二五一九	晨
二	木	度分	二一二六	二一三一	二一三七	二一四三	二一四九	二一五五	二二〇一	二二〇七	二二一三	二二一九	二二二四	二二三〇	二二三六	二二四二	二二四八	二二五四	三
夕	火	度分	二四四八	二四五五	二五〇二	二五〇九	二五一六	二五二三	二五二九	二五三六	二五四二	二五五〇	二五五七	二六〇四	二六一一	二六一八	二六二五	二六三二	夕
八	金	度分	一〇三四	一〇三七	一〇三九	一〇四二	一〇四五	一〇四八	一〇五一	一〇五三	一〇五六	一〇五九	一一〇二	一一〇五	一一〇七	一一一〇	一一一三	一一一六	九
晨	土	度分	一五二一	一五二〇	一五一〇	一四五九	一四四八	一四三六	一四二七	一四一七	一四〇六	一三五五	一三四五	一三三四	一三二三	一三一二	一三〇二	一二五一	晨
六	木	度分	一四〇五	一三五六	一三四六	一三三六	一三二七	一三一七	一三〇八	一二五八	一二四八	一二三九	一二二九	一二二〇	一二一〇	一二〇〇	一一五一	一一四一	十一
夕	火	度分	一六一四	一六〇三	一五五二	一五四〇	一五二九	一五一八	一五〇七	一四五六	一四四五	一四三四	一四二三	一四一一	一四〇〇	一三四九	一三三八	一三二七	夕
初	金	度分	〇七〇一	〇六五六	〇六五二	〇六四七	〇六四二	〇六三七	〇六三二	〇六二八	〇六二三	〇六一八	〇六一四	〇六〇九	〇六〇四	〇六〇〇	〇五五五	〇五五〇	五

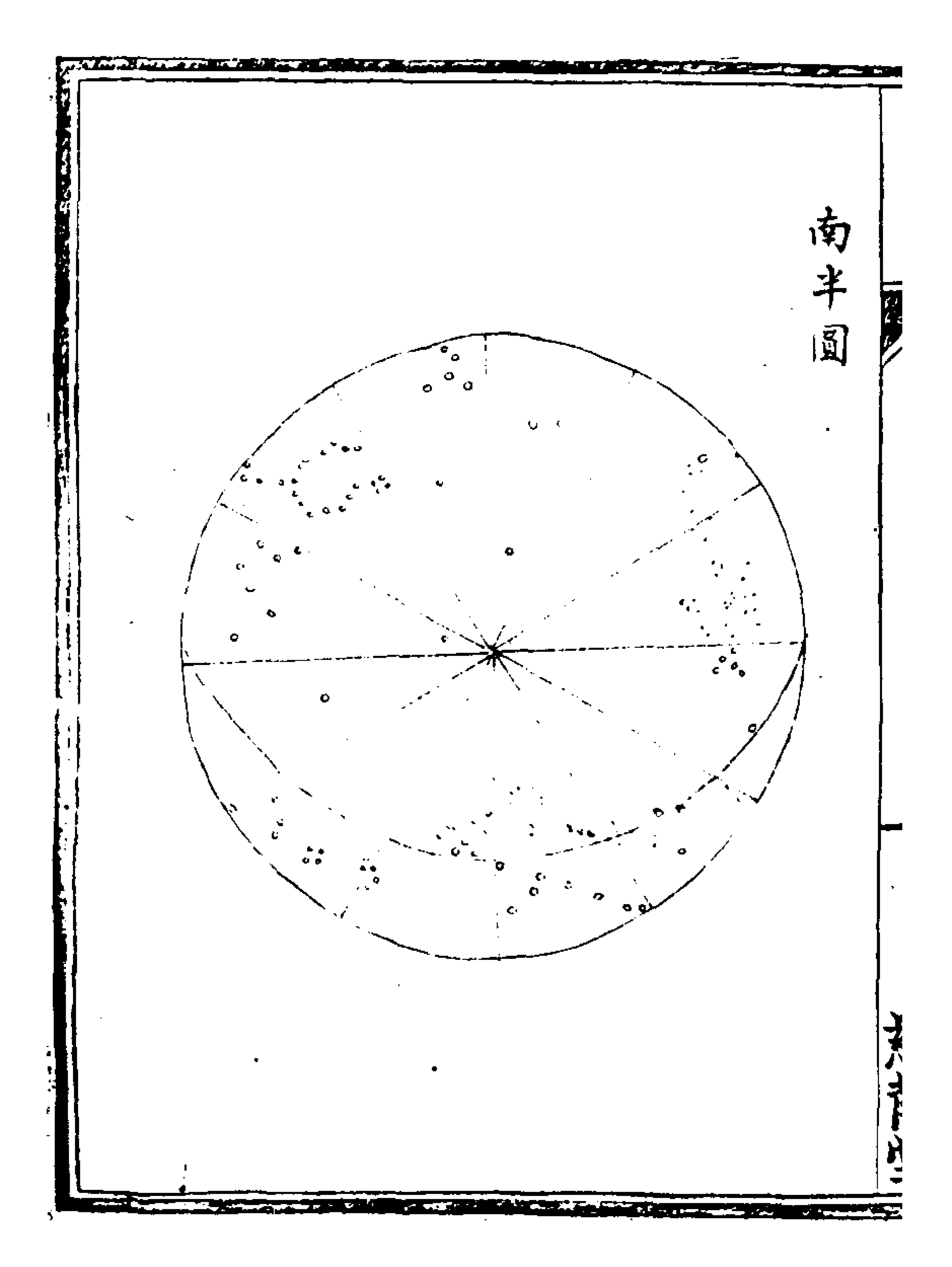
	晨七		夕一		晨八		夕二	
黃道度	土 度分	木 度分	火 度分	金 度分	土 度分	木 度分	火 度分	金 度分
三〇	一二五二	一一四一	一四二七	〇五五〇	一一四五	一〇四一	一三一七	〇五二〇
二八	一二四七	一一三七	一四二三	〇五四八	一一四四	一〇四〇	一三一六	〇五二〇
二六	一二四三	一一三三	一四一八	〇五四六	一一四三	一〇三九	一三一四	〇五一九
二四	一二三八	一一二九	一四一三	〇五四四	一一四二	一〇三八	一三一三	〇五一九
二二	一二三四	一一二五	一四〇八	〇五四二	一一四〇	一〇三七	一三一二	〇五一八
二〇	一二二九	一一二一	一四〇三	〇五四〇	一一三九	一〇三六	一三一一	〇五一八
一八	一二二五	一一一七	一三五九	〇五三八	一一三八	一〇三五	一三一〇	〇五一七
一六	一二二〇	一一一三	一三五四	〇五三六	一一三七	一〇三四	一三〇九	〇五一七
一四	一二一六	一一〇九	一三四九	〇五三四	一一三六	一〇三三	一三〇八	〇五一六
一二	一二一一	一一〇五	一三四五	〇五三二	一一三五	一〇三二	一三〇七	〇五一六
一〇	一二〇七	一一〇一	一三四〇	〇五三〇	一一三四	一〇三一	一三〇六	〇五一五
〇八	一二〇三	一〇五七	一三三五	〇五二八	一一三三	一〇三〇	一三〇五	〇五一五
〇六	一一五八	一〇五三	一三三一	〇五二六	一一三二	一〇二九	一三〇三	〇五一四
〇四	一一五四	一〇四九	一三二六	〇五二四	一一三一	一〇二八	一三〇二	〇五一四
〇二	一一四九	一〇四五	一三二二	〇五二二	一一三〇	一〇二七	一三〇一	〇五一三
〇〇	一一四五	一〇四一	一三一七	〇五二〇	一一二九	一〇二六	一三〇〇	〇五一三
逆	晨	十	夕	四	晨	九	夕	三

星之距日黃道度分宮在上者用順度宮在下者用逆度求晨見晨不見用晨宮求夕見夕不見用夕宮在限外者見在限内者不見也

恒星位置圖北半圓



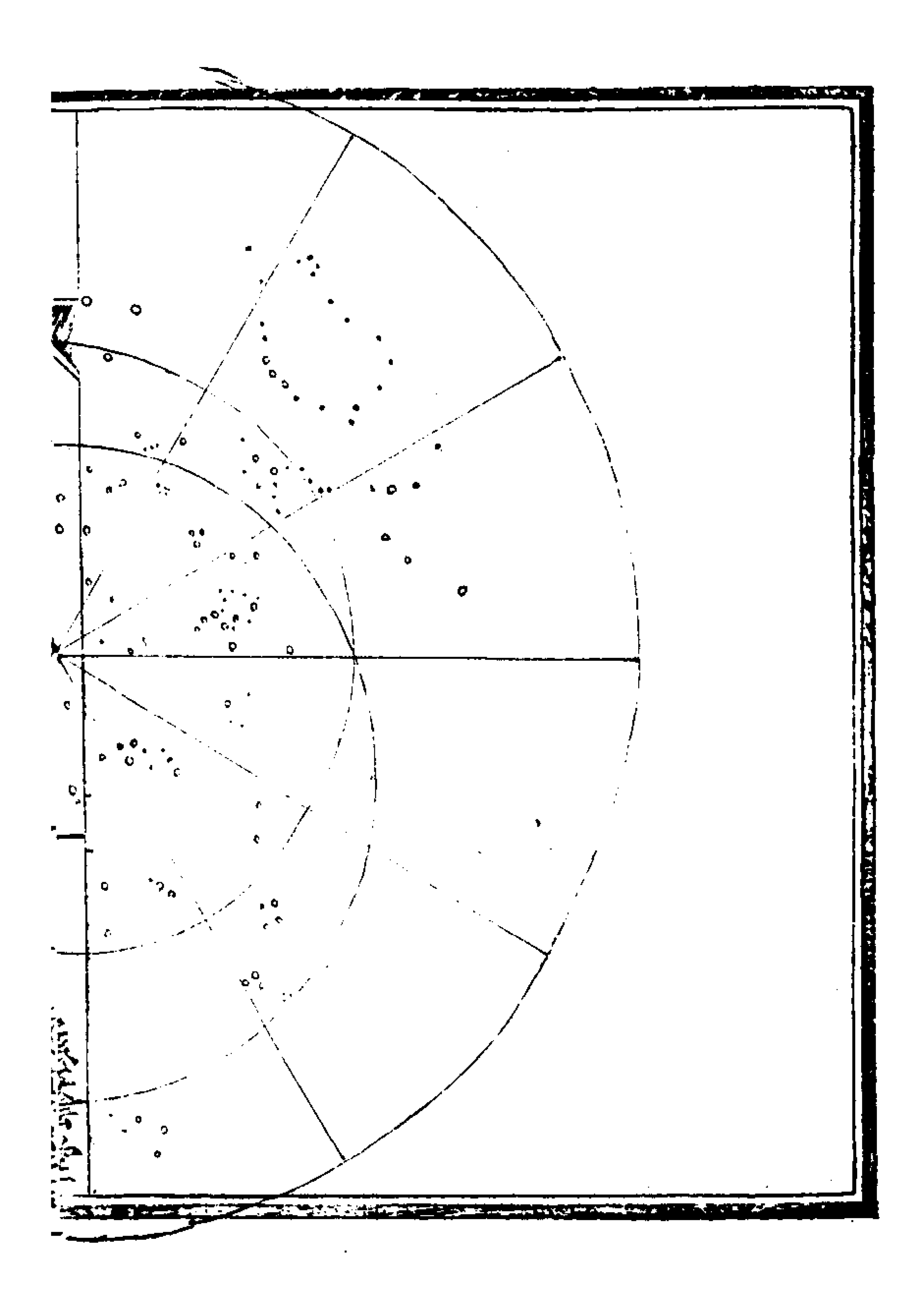
南半圖

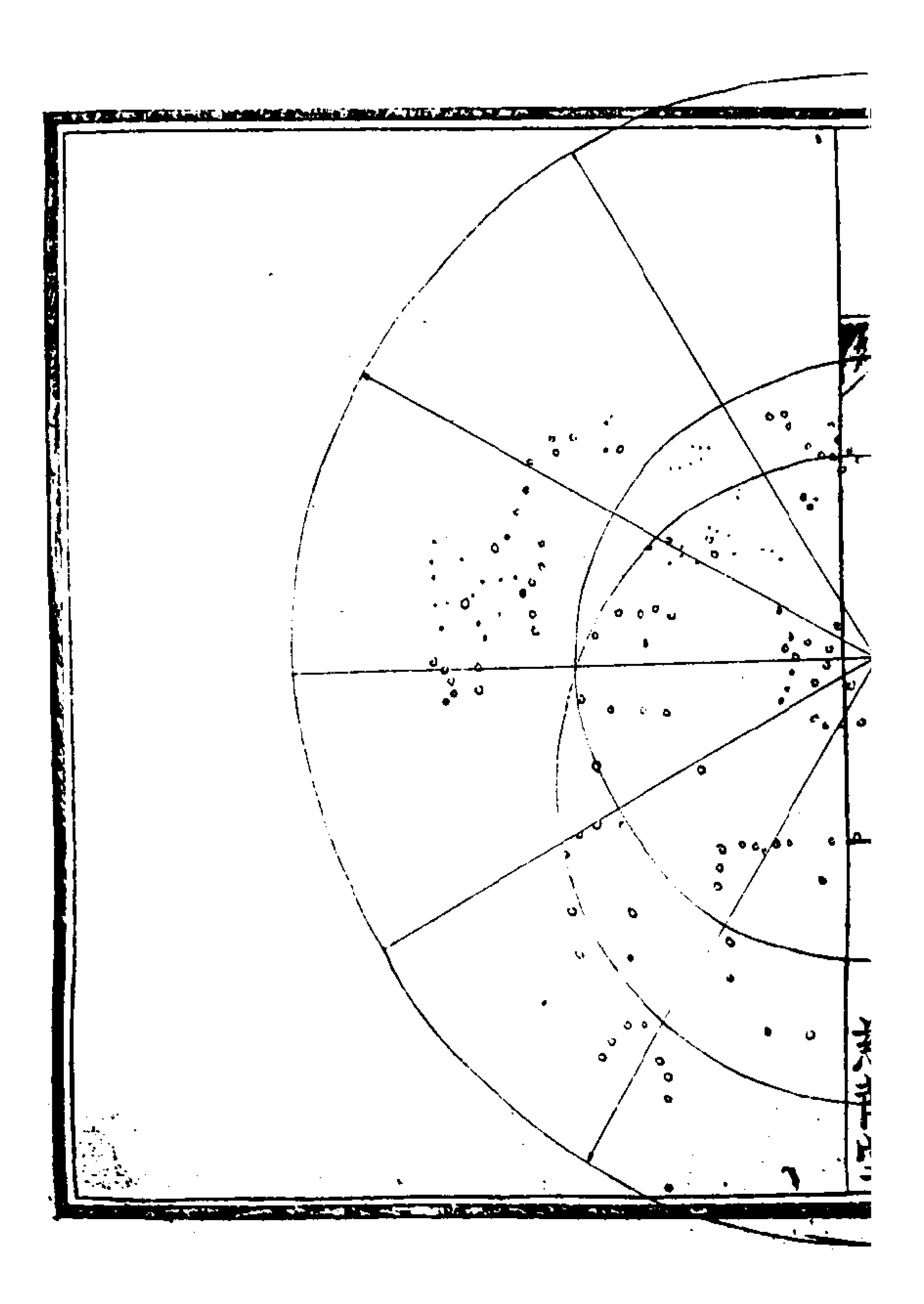


恒星布列周天古有去極入宿度數入宿即經度也去極即緯度也然黃道度與赤道度不同歲差亦異蓋黃道以黃極為樞赤道以赤極為樞兩道兩極各相距二十三度半故星在兩極之閒者黃道屬未宮赤道則屬丑宮星在兩道之閒者黃道屬緯南赤道則屬緯北此黃赤不同之極致也恒星循黃道東行每年五十一秒緯度終古不改而經度之差有常赤道與黃道斜交分至前後南北遠近其差不等兩極之閒在黃道為差而東在赤道為差而西兩交之際

黃道南者差而入赤道北黃道北者差而出赤道南此歲差不同之極致也渾天圓體不可圖圖之於平面止見其半有從黃道剖分兩圖者有從赤道剖分兩圖者皆止見渾體之半黃道歲差有常推算用之其加減分數較易赤道歲差各星不同加減之法較煩而方位有定為測量之所用茲用赤道經緯為赤北赤南兩圖若兩半圖合面為一則見渾天全體即匾渾天儀之制也

恒星位置蓋天割圓圖





渾天之法南北平分其為㔶渾天儀皆近赤道者其度最濶近南北兩極則漸狹至變而為盖天之法則其在赤道之内者與㔶渾天儀之北半圓同而其在赤道之外者轉以漸寬之度改為漸踈之度愈近南則其度愈濶而星辰位置與㔶渾天儀之南半圖大不侔矣此亦視法之理不得不然者也但愈南愈濶之度至南極則圖不可容今用割圓之法於黄道外又加五星南緯以便安置七政亦取測量足用已耳

黄赤經緯表

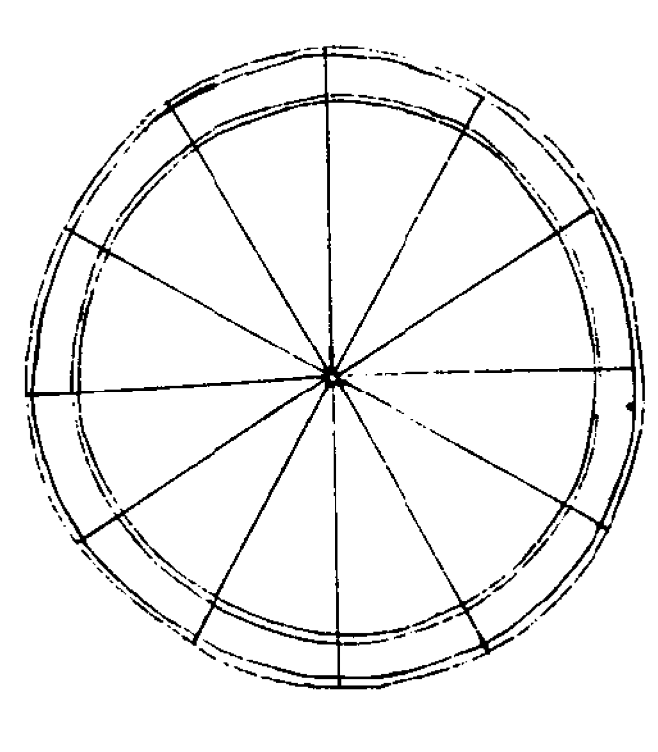
丁亥年度	黃經宮度分秒	黃緯距度分秒	赤經宮度分秒	赤緯距度分秒
角一	辰五四七二一二	南〇二〇一五九	辰一八五五一〇	南一〇〇九四〇
亢一	卯〇二〇七〇四	北〇二五五四〇	卯〇〇四五一八	南〇九二三〇〇
氐一	卯一二四三〇四	北〇〇二二五一	卯一〇一四一五	南一五一三五七
房一	寅〇〇三三四九	南〇五二五四六	卯二七〇二一二	南二五三三二七
心一	寅〇五二五四八	南〇三五九〇四	寅〇二二九五六	南二五〇四五一
尾一	寅一三四〇四八	南一五二四五九	寅〇八五五五四	南三七一四二五
箕一	寅二八五二一三	南〇六五五五一	寅二八〇一四二	南二六五九五四
斗一	丑〇七四七〇六	南〇三五四三五	丑〇七五五三六	南〇三四四四一
牛一	子〇一四〇二一	北〇四三七二七	子〇二四三一三	南一五一七五四
女一	子〇九二〇三〇	北〇八〇六四一	子〇九三〇二五	南十〇〇二三〇
虛一	子二一〇〇四六	北〇八三八四三	子二〇二九二四	南〇六一八二〇
危一	亥〇〇五八四〇	北一〇四〇三八	子二九〇九三七	南〇一一〇一二
室一	亥二一〇六三七	北一九二四三七	亥一三五六三七	北一四一五三九
壁一	戌〇六四六一四	北一二三五一二	戌〇一〇〇四九	北一四一〇四四
奎一	戌二〇〇二三二	北一五五五一九	戌一一五六〇九	北二二三〇〇〇
婁一	酉〇一三四二三	北〇八二八一六	戌二六〇七二五	北一九五五四〇
胃一	酉一四三二一三	北一一一七一三	酉〇八一三〇七	北二六五五五六
昴一	酉二七〇一四五	北〇四〇九〇五	酉二三一七五一	北二三三〇四八
畢一	申〇六〇六三五	南〇二三五五八	申〇四三〇一五	北一八四〇二五
觜一	申二一一八四二	南一三二五〇二	申二一二一二四	北〇九四七五七
參一	申二二一八〇九	南二五二〇一七	申二三〇一三三	南〇二〇二二五
井一	未〇二五四三四	南〇〇五一二二	未〇三〇一三一	北二一三七二四
鬼一	午〇三二一〇八	南〇〇〇七四六	午〇四一九三一	北一八四三一三
柳一	午〇七五五二七	南一二二五三七	午〇七〇二一一	北〇七一〇五八
星一	午二四五四二三	南二二二四三二	午一九四二〇二	南〇七五二二二
張一	巳〇三一九五七	南二六〇五一四	午二五三九三七	南一四〇五一八
翼一	巳二一二三〇七	南二二四二〇〇	巳一二四七三五	南一七一九二三
軫一	辰〇八二二二二	南一四二九〇〇	辰〇一四〇五八	南一六二八四四

恒星黃赤經緯表用道光丁亥黃赤經緯度分列表設丁亥年日躔黃道子宮五度求黃道宿度察表牛宿第一星黃道經度為子宮一度四十分二十一秒與日躔黃道經度相减餘三度一十分三十九秒即太陽入牛宿三度一十分三十九秒也以後每年用加法以歲差五十一秒加於各宿黃道經度然後與諸曜黃道經度相减餘為諸曜黃道宿度也又設丁亥年日躔黃道子宮五度求中星先察升度表黃道子宮五度為赤道子宮七度二十一分三十四秒推

得酉宮七度二十一分三十四秒正中為酉正初刻次察本表胃宿第一宿黄道經度為酉宮八度一十三分零七秒度分有餘用與正中之度相减得五十一分三十三秒即為其時胃宿第一星偏東五十一分三十三秒也又推得酉宮十一度六分三十四秒正中為酉正一刻察胃宿度分不足亦用與正中之度相减得二度五十三分二十七秒即為其時胃宿第一星偏西二度五十三分二十七秒也餘並依此推之以後每年亦用加法以各宿赤道歲差加於各

宿經度然後與各時正中之度相减餘為各時星偏東西度分也

中星儀圖



中星儀用動靜二盤外盤為靜盤盤周分列十二時九十六刻以象天常赤道內盤為動盤盤中位置星宿盤周分列三百六十度以象遊旋赤道用法先察日躔黃道經度變為赤道經度次測某星正中即將內盤某星對外盤之午次察赤道經度對於外盤何時何刻即得時刻或先有時刻將赤道經度對於外盤時刻次察外盤之午對於內盤何星即得中星歲久有差則重推度分另置星盤用之

赤道歲差表

宿		赤經（微秒分差）	赤緯（微秒分差）
角	一	八四七四○○加	四二九一○○加
亢	一	九一八四○○加	四四六一○○加
氐	一	七○○五○○加	三五五一○○加
房	一	八三四五○○加	五一○一○○加
心	一	八五四五○○加	六五九○○○加
尾	一	二五○○一○加	六五七○○○加
箕	一	八二八五○○加	九一一○○○加
斗	一	八○七五○○加	五二二○○○減
牛	一	八三一五○○加	○三○一○○減
女	一	四四九四○○加	○三二一○○減
虛	一	二二八四○○加	○二五一○○減
危	一	六○七四○○加	一一六一○○減
室	一	七一五四○○加	三二六一○○減
壁	一	四四六四○○加	○二○二○○加
奎	一	五一八四○○加	○○○二○○加
婁	一	四四九四○○加	九二八一○○加
胃	一	七四二五○○加	○二六一○○加
昴	一	四三三五○○加	八三二一○○加
畢	一	九四二五○○加	七一九○○○加
觜	一	一一○五○○加	七三二○○○加
參	一	三○六四○○加	三四二○○○減
井	一	四一五五○○加	七二○○○○減
鬼	一	七三二五○○加	六一一一○○減
柳	一	三四八四○○加	八四一一○○減
星	一	一○五四○○加	○一五一○○加
張	一	五五三四○○加	○三六一○○加
翼	一	九四四四○○加	六一九一○○加
軫	一	八四六四○○加	○二○二○○加

黃道歲差五十一秒為恒星東行之數周天所同無有異者赤道歲差各星多寡之數不同且有加有減不能一致以其在兩極之間或在兩交之際也二十八宿距星無在兩極之間者故經度有加無減而有

在兩交之際者故緯度有加有减也兹用經緯各差列表每年按数加减而赤道之度乃真赤道之度真而測量之用乃准焉